

500.43317X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): YAMASHITA, et al  
Serial No.:  
Filed: December 9, 2003  
Title: ELECTROPHOTOGRAPHIC APPARATUS  
Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

December 9, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2003-204997 filed July 31, 2003.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



---

Melvin Kraus  
Registration No. 22,466

MK/nac  
Attachment  
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   7 月 3 1 日  
Date of Application:

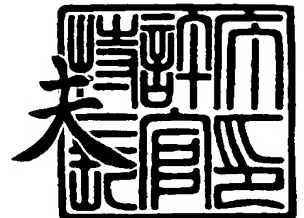
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 2 0 4 9 9 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 2 0 4 9 9 7 ]

出      願      人            株式会社日立製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PE29073

【提出日】 平成15年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 山下 太一郎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 宮坂 徹

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 八木 雅広

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 山田 晋太郎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
株式会社日立製作所 機械研究所内

【氏名】 足羽 賢治

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

## 【代理人】

【識別番号】 100098017

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 吉岡 宏嗣

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055181

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子写真装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感光体ドラムと前記感光体ドラムの感光層に静電潜像を形成する露光手段と前記感光体ドラムの静電潜像にトナーを付着させてトナー像を形成する現像手段とを含む複数の画像形成手段と、駆動ローラと従動ローラとに張り渡されて回転する無端の中間転写ベルトと、前記感光体ドラムの列の上方に配置され前記中間転写ベルトから記録媒体にトナー像を転写する第 2 転写手段とを有し、前記複数の感光体ドラムに形成されたトナー像を前記中間転写ベルトを介して記録媒体に転写しカラー画像を形成する電子写真装置において、

記録媒体を収納する用紙カセットから供給された前記記録媒体を前記現像手段の外側で上方に搬送する縦搬送路と屈曲搬送路と前記第 2 転写手段まではほぼ水平に前記記録媒体を搬送する横搬送路とからなる記録媒体供給経路と、

前記転写手段よりも下流の前記横搬送路に配置されて転写されたトナー像を前記記録媒体上に定着させる定着手段と、

印刷が完了した記録媒体を排出して堆積する排紙トレイと、

既に片面が印刷され両面印刷する記録媒体を搬送するバイパス搬送路と、

前記両面印刷する記録媒体を前記排紙トレイへの搬送路から前記バイパス搬送路に導く第 1 分岐手段と、

両面印刷時に前記バイパス搬送路で搬送された前記記録媒体を反転させる反転搬送路と、

両面印刷時に前記反転搬送路で反転された前記記録媒体を前記バイパス搬送路から前記横搬送路に導く第 2 分岐手段と、

前記第 2 分岐手段を通過した前記記録媒体を前記横搬送路に搬送する戻り搬送路とを備えた

ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電子写真装置において、

前記縦搬送路および前記反転搬送路のみを前記電子写真装置前面の開閉扉内にほぼ並行させて設置した

ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の電子写真装置において、  
前記反転搬送路内に挿入されまたはそこから送り出される前記記録媒体を駆動する搬送ローラを前記電子写真装置本体側に設け、  
前記反転搬送路を単なる空間とした  
ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 に記載の電子写真装置において、  
前記開閉扉が、前記縦搬送路に沿って開放する機構を有する  
ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の電子写真装置において、  
前記屈曲搬送路および前記横搬送路に沿って開放されるケース上部を有する  
ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の電子写真装置において、  
前記ケース上部が、前記バイパス搬送路に沿って開放する機構を有する  
ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の電子写真装置において、  
前記戻り搬送路のほぼ延長線上に手差し給紙トレイを設けた  
ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の電子写真装置において、

前記バイパス搬送路上の前記第 2 分岐手段から前記横搬送路の前記第 2 転写手段、前記定着手段、前記第 1 分岐手段、前記バイパス搬送路を経由して再び前記第 2 分岐手段に至るまでの長さを  $L_1$  とし、前記第 2 分岐手段から前記用紙カセットの近傍に至るまでの反転搬送路の長さを  $L_2$  とし、記録媒体の最大長さを  $P_{max}$  とし、搬送される記録媒体同士の間隔を  $G_{ap}$  として、

$$L_1 > (2 \times P_{max} + G_{ap})$$

$$L_2 > P_{max}$$

の関係を満たす

ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の電子写真装置において、

前記第 2 分岐手段からの戻り搬送路を S 字形状としたことを特徴とする  
ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の電子写真装置に  
おいて、

前記バイパス搬送路上の前記第 2 分岐手段から前記横搬送路の前記第 2 転写手  
段、前記定着手段、前記第 1 分岐手段、前記バイパス搬送路を経由して再び前記  
第 2 分岐手段に至るまでの長さを  $L_1$  とし、前記第 2 分岐手段から前記用紙カセ  
ットの近傍に至るまでの反転搬送路の長さを  $L_2$  とし、記録媒体の最大長さを  $P_{\max}$   
とし、搬送される記録媒体同士の間隔を  $G_{ap}$  として、

$$L_1 < (2 \times P_{\max} + G_{ap})$$

$$L_2 > P_{\max}$$

の関係を満たす

ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれか一項に記載の電子写真装置  
において、

前記第 2 分岐手段が、前記反転搬送路から送り出される記録媒体の先端を前記  
戻り搬送路に導く段差を備えた  
ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 12】 請求項 1 ないし 10 のいずれか一項に記載の電子写真装置  
において、

前記第 2 分岐手段が、記録媒体が前記バイパス搬送路から前記反転搬送路に送  
り込まれる時は、前記記録媒体により持ち上げられ、記録媒体が前記反転搬送路  
から前記戻り搬送路に送り込まれる時は、自重により自然落下し、前記反転搬送  
路から送り出される記録媒体の先端を前記戻り搬送路に導く分岐補助部材を備え  
た

ことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 13】 請求項 11 または 12 に記載の電子写真装置において、  
前記第 2 分岐手段から前記反転搬送路への搬送路における記録媒体の有無を検出し前記反転搬送路に関連する用紙駆動機構の動作タイミングを規定する用紙検出手段を設けた  
ことを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真技術を用いてカラー画像を形成する複写機、プリンタ、ファクシミリなどの電子写真装置に係り、特に複数色の着色されたトナーを用いてカラー画像を生成する電子写真装置の両面印刷手段に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子写真方式では、一様に帯電させた感光体上に露光手段からの光を照射して画像データに対応した静電潜像を形成し、感光体上の静電潜像にトナーを付着させて静電潜像を現像し、このトナー画像を記録媒体に転写し定着させる。

【0003】

この「発明の詳細な説明」では、記録媒体を用紙として説明するが、記録媒体は、紙に限らず、プラスチックなどの種々の素材で形成されたシート状の記録媒体をすべて含む。

【0004】

カラー画像を形成する場合は、例えば、イエロー Y、マゼンタ M、シアン C、ブラック K などの複数のカラートナーを重ね合わせて画像を形成する。

【0005】

カラー画像形成方式には、1つの感光体に各カラートナーを繰り返し現像してカラー画像を形成する繰り返し現像方式と、複数個の感光体で各カラートナーを同時に現像してカラー画像を形成する同時現像方式とがある。

【0006】

繰り返し現像方式は、1つの感光体を用いてカラー画像を形成する方式であり



、その一例として、中間転写体方式がある。

【0007】

中間転写体方式とは、感光体の周囲に各々異なるカラートナーを現像する複数個の現像器と中間転写体とを配置し、感光体上に形成したトナー画像を中間転写体上に順次1色ずつ転写する方式である(例えば、特許文献1参照)。

【0008】

この転写を各色ごとに繰り返して複数のカラートナー画像を中間転写体上で重ね合わせた後、中間転写体上のカラートナー画像を媒体に転写し、カラー画像を定着させる。

【0009】

中間転写体方式では、例えば、イエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKのカラートナー画像を1色ずつ感光体上に順次形成し、中間転写体上に重ね合わせて転写するので、モノクロ画像を形成する場合と比較すると、画像形成におよそ4倍の時間を要する。

【0010】

同時現像方式とは、各色に対応した複数の感光体でほぼ同時にトナー画像を形成し、用紙の搬送に対応させてトナー画像を転写し、カラー画像を形成する方式であり、タンデム方式とも呼ばれる(例えば、特許文献2参照)。

【0011】

タンデム方式では、感光体、帯電手段、露光手段、現像手段、クリーナ手段を含む画像形成手段を各色ごとに独立して備えるので、イエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKのカラートナーによってカラー画像を形成する場合には、画像形成手段を4セット備えなくてはならない。

【0012】

タンデム方式では、独立した4セットの画像形成手段でほぼ同時並行にトナー画像を形成し、トナー画像を中間転写体または用紙に転写する。タンデム方式は、カラー画像を同時に重ねるので、モノクロ画像を形成する場合と比較すると、ほぼ同じ時間でカラー画像を形成でき、カラー画像の高速印刷に向けた方式である。

## 【0013】

近年、オフィスでは文書のカラー化の要求が高まり、カラープリンタが急速に普及しつつある。また、印刷の高速化が望まれ、タンデム方式のカラープリンタが注目されている。

## 【0014】

ところが、タンデム方式のカラープリンタは、画像形成手段を4セット備えるため、装置の小型化が困難であり、繰り返し現像方式のカラープリンタと比べて大型であった。

## 【0015】

装置の小型化のためには、高さを低くして扁平な形状とする方法と、面積を削減して高さを増した縦形の形状とする方法とがある。プリンタがオフィスや家庭に設置される場合には、高さ方向の制約が比較的少ないので、体積が同一ならば設置面積を削減して高さを増した形態の方が望ましい。

## 【0016】

さらに、近年では、紙資源の節約のために両面に印刷する両面印刷機能が求められているので、両面印刷機能を装備しながら装置を小型化することが要望されている。

## 【0017】

繰り返し現像方式のカラープリンタの場合には、裏側に印刷するイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色のトナー画像を1色ずつ感光体上に順次形成し、中間転写体に重ね合わせるので、その間に用紙の裏側に画像を転写する準備として用紙を反転する時間があり、片面印刷でも両面印刷においても、印刷速度は変わらない。

## 【0018】

これに対して、タンデム式プリンタの場合には、片面に連続して印刷する場合には例えば用紙は50mm程度の間隔を開けて連続的に印刷される。

## 【0019】

しかし、両面印刷の場合には、片面の印刷が完了した用紙を反転し、用紙の後端を先端とするように搬送方向を反転し、転写手段よりも上流側の搬送路に進行

方向を反転した用紙を挿入して、中間転写体上に形成されたフルカラー画像を裏側に転写してから定着するので、用紙を反転する間は用紙上にトナー画像を転写できないから、両面印刷時には、片面印刷時と比べて、毎分当たりの印刷速度は低下する。

#### 【0020】

そこで、両面印刷時の印刷速度を片面印刷時にできるだけ近づけ、同じ印刷速度に高速化することが望まれている。

#### 【0021】

両面印刷時に、ほぼ垂直に用紙を搬送しながら画像を形成する電子写真装置が知られている(例えば、特許文献3参照)。

#### 【0022】

この電子写真装置においては、複数の画像形成手段に沿ってトナー画像を用紙上に転写しながらほぼ垂直に下方から上方に用紙を搬送するシート搬送手段と、両面印刷しようとする用紙の先端を後端とするように反転させる反転手段のシート反転搬送部と、反転搬送部から上向きに送出されるシートの進行方向をほぼ180°反転させて下方に向ける曲面ガイド部と、曲面ガイド部からレジストローラ対よりも用紙カセット側まで搬送する再給紙手段とを、開放可能な開閉扉に設けている。

#### 【0023】

この電子写真装置では、定着手段が画像形成部よりも上部に配置されており、装置のほぼ最上部にある。

#### 【0024】

一方、用紙に画像を転写する画像形成部の開始点に当たるレジストローラは、用紙カセットに近く、搬送路の最下部にある。

#### 【0025】

裏面を印刷するには、表側画像の転写および定着が完了した用紙を反転搬送部に上方から挿入し、それまでの後端を先端とするように進行方向を反転し、搬送路のレジストローラの上流側で搬送路に合流させてから裏面に画像を転写する。

#### 【0026】

また、主搬送路とバイパス搬送路とを備え、バイパス搬送路により記録媒体を反転させて主搬送路に戻し、裏を向けて再度主搬送路を搬送する電子写真装置が知られている(例えば、特許文献4参照)。

**【0027】****【特許文献1】**

特開平08-137179号公報(第3～4頁, 図1)

**【特許文献2】**

特開2001-356548号公報(第4～6頁, 図1)

**【特許文献3】**

特開2001-002330号公報(第3～4頁, 図1)

**【特許文献4】**

特開平06-208266号公報(第4～5頁, 図1)

**【0028】****【発明が解決しようとする課題】**

特許文献3の電子写真装置において、反転搬送路から送出された用紙をレジストローラまで搬送する戻り搬送路は、反転搬送路から上向きに送出されてからほぼ180°向きを変えて下向きに装置の下端近傍まで搬送し、再度ほぼ180°向きを変えて搬送方向を上向きにしてからレジストローラの上流側において搬送路と合流させる必要があるので、ほぼ半円形状の曲面ガイドを上下に設ける構成となる。

**【0029】**

この曲面ガイド部分を小さな半径にしようとする、搬送される用紙ジャムが発生しやすくなるので、あまり小さくできず、例えば直径で50mm程度が最小となる。

**【0030】**

したがって、開閉扉の厚さは、曲面ガイドの直径に、更に搬送ローラを反転搬送部と再給紙手段とに実装するスペースが必要となるので、その厚さは最低でも70mm程度は必要となり、電子写真装置の小型化には限界がある。

**【0031】**

また、この従来技術においては、開閉扉部にはシート搬送手段、再給紙手段、シート反転搬送部の3層のシート搬送手段を備えているので、開閉扉は更に厚くなる。

#### 【0032】

特許文献4の電子写真装置において、裏側を印刷する場合、用紙を一時的に収納する反転搬送路に相当する余計なスペースをとらないので、小型化に適した構成ではある。

#### 【0033】

しかし、裏側を印刷する際には、用紙が主搬送路を逆方向に搬送されるので、反転が完了するまで次ページの印刷用紙を給紙できないことになり、両面印刷の高速化には限界がある。

#### 【0034】

本発明の目的は、両面印刷機能を備え両面印刷時にも高速に印刷できる小型の電子写真装置を提供することである。

#### 【0035】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、感光体と感光体ドラムの感光層に静電潜像を形成する露光手段と感光体ドラムの静電潜像にトナーを付着させてトナー像を形成する現像手段とを含む複数の画像形成手段と、駆動ローラと従動ローラとに張り渡されて回転する無端の中間転写ベルトと、感光体ドラムの列の上方に配置され中間転写ベルトから記録媒体にトナー像を転写する転写手段とを有し、複数の感光体ドラムに形成されたトナー像を中間転写ベルトを介して記録媒体に転写しカラー画像を形成する電子写真装置において、記録媒体を収納する用紙カセットから供給された記録媒体を現像手段の外側で上方に搬送する縦搬送路と屈曲搬送路と転写手段まではほぼ水平に記録媒体を搬送する横搬送路とからなる記録媒体供給経路と、転写手段よりも下流の横搬送路に配置されて転写されたトナー像を記録媒体上に定着させる定着手段と、印刷が完了した記録媒体を排出して堆積する排紙トレイと、既に片面が印刷され両面印刷する記録媒体を搬送するバイパス搬送路と、両面印刷する記録媒体を排紙トレイへの搬送路からバイパス搬送

路に導く第1分岐手段と、両面印刷時にバイパス搬送路で搬送された記録媒体を反転させる反転搬送路と、両面印刷時に反転搬送路で反転された記録媒体をバイパス搬送路から横搬送路に導く第2分岐手段と、第2分岐手段を通過した記録媒体を横搬送路に搬送する戻り搬送路とを備えた電子写真装置を提案する。

#### 【0036】

縦搬送路および反転搬送路のみを電子写真装置前面の開閉扉内にほぼ並行させて設置する。

#### 【0037】

反転搬送路内に挿入されまたはそこから送り出される記録媒体を駆動する搬送ローラを電子写真装置本体側に設け、反転搬送路を単なる空間とすると、開閉扉の構造が単純になり、薄くできる。

#### 【0038】

開閉扉は、記録媒体ジャムの処理などのメンテナンスのために、縦搬送路に沿って開放する機構を有することができる。

#### 【0039】

部品交換や記録媒体ジャムの処理などのメンテナンスのために、屈曲搬送路および横搬送路に沿って開放されるケース上部を備えると便利である。

#### 【0040】

さらに、ケース上部が、バイパス搬送路に沿って開放する機構を備えると、ケース上部内のメンテナンス作業をしやすくなる。

#### 【0041】

戻り搬送路のほぼ延長線上に手差し給紙トレイを設けると、厚紙などの特殊紙にも情報を記録できる。

#### 【0042】

バイパス搬送路上の第2分岐手段から横搬送路の第2転写手段、定着手段、第1分岐手段、バイパス搬送路を経由して再び第2分岐手段に至るまでの長さを $L_1$ とし、第2分岐手段から用紙カセットの近傍に至るまでの反転搬送路の長さを $L_2$ とし、記録媒体の最大長さを $P_{max}$ とし、搬送される記録媒体同士の間隔を $G_{ap}$ として、

$$L1 > (2 \times P_{\max} + G_{ap})$$

$$L2 > P_{\max}$$

の関係を満たすことが望ましい。

#### 【0043】

その場合は、第2分岐手段からの戻り搬送路をS字形状として、戻り搬送路の必要な長さを確保してもよい。

#### 【0044】

バイパス搬送路上の第2分岐手段から横搬送路の第2転写手段、定着手段、第1分岐手段、バイパス搬送路を経由して再び第2分岐手段に至るまでの長さを $L1$ とし、第2分岐手段から用紙カセットの近傍に至るまでの反転搬送路の長さを $L2$ とし、記録媒体の最大長さを $P_{\max}$ とし、搬送される記録媒体同士の間隔を $G_{ap}$ として、

$$L1 < (2 \times P_{\max} + G_{ap})$$

$$L2 > P_{\max}$$

の関係を満たすようにすることもできる。この場合は、両面印刷時に前後の記録媒体の一部が重なってすれ違うことになる。

#### 【0045】

第2分岐手段は、反転搬送路から送り出される記録媒体の先端を戻り搬送路に導く段差を備えることができる。

#### 【0046】

第2分岐手段は、また、記録媒体がバイパス搬送路から反転搬送路に送り込まれる時は、記録媒体により持ち上げられ、記録媒体が反転搬送路から戻り搬送路に送り込まれる時は、自重により自然落下し、反転搬送路から送り出される記録媒体の先端を戻り搬送路に導く分岐補助部材を備えることも可能である。

#### 【0047】

第2分岐手段から反転搬送路への搬送路における記録媒体の有無を検出し反転搬送路に関連する記録媒体駆動機構の動作タイミングを規定する記録媒体検出手段を設ける。

#### 【0048】

**【発明の実施の形態】**

次に、図1～図18を参照して、本発明による電子写真装置の実施形態を説明する。

**【0049】****【実施形態1】**

図1は、本発明による両面印刷機能を備えた電子写真装置の実施形態1の全体構成を示す断面図である。

**【0050】**

実施形態1の電子写真装置は、ケース100と、用紙カセット2と、用紙分離手段3と、搬送手段4と、用紙搬送路5と、開閉扉6と、用紙位置検出手段8と、レジストローラ9と、イエローY，マゼンタM，シアンC，ブラックKの4セットの画像形成手段70と、中間転写ベルト44と、駆動ローラ45と、従動ローラ45aと、張力調整ローラ46と、転写クリーニング手段48と、第2転写手段50と、定着手段51と、一对の排紙ローラ52と、排紙トレイ53とからなる。

**【0051】**

用紙カセット2は、ケース100の底部に前面側に引き出し可能に配置され、用紙1を収容する。用紙分離手段3は、用紙カセット2の開閉扉6に近い側の端部に設置され、用紙カセット2にセットされた複数の印刷用紙1を1枚ずつ分離する。

**【0052】**

搬送手段4は、ゴムローラなどからなり、用紙搬送ガイドを備える用紙搬送路5に沿って1枚ずつに分離された用紙1を矢印102方向に所定速度で搬送する。用紙搬送路5は、用紙分離手段3と用紙カセット2との接点から始まり、駆動ローラ45および第2転写手段50を経て、排紙ローラ52まで延びている。すなわち、用紙搬送路5は、用紙1を上方に搬送する縦搬送路5aと、ゆるやかにカーブして用紙1を第2転写手段50方向に向かわせる屈曲搬送路5bと、方向を変えた用紙1を横方向に搬送する横搬送路5cとからなる。

**【0053】**



開閉扉 6 は、ケース 100 の前面に配置され、回動支点 7 を中心にして矢印 101 方向に開く。

#### 【0054】

用紙位置検出手段 8 は、レジストローラ 9 の上流側の横搬送路 5c に配置され、用紙位置を検出する。用紙位置検出手段 8 は、用紙 1 表面からの光反射量の変化を検出する反射光検出方式、用紙 1 が発光体と受光体との間を通過する際の受光量変化を検出する透過光検出方式、用紙 1 先端のレバーへの接触を検出するレバー検出方式などのいずれかを採用し、用紙 1 の先端が用紙位置検出手段 8 に到達したことを検出し、用紙位置信号を出力する。一対のレジストローラ 9 は、第 2 転写手段 50 の屈曲搬送路 5b に近い側の横搬送路 5c に、第 2 転写手段 50 に隣接して配置されている。

#### 【0055】

イエロー Y、マゼンタ M、シアン C、ブラック K の画像形成手段 70 は、中間転写ベルト 44 の開閉扉 6 に近い側に沿って上から順に積み重ね配置されている。

#### 【0056】

無端の中間転写ベルト 44 は、駆動ローラ 45 と従動ローラ 45a とに環状に掛け渡されている。駆動ローラ 45 は、軸線を回動支点 7 の軸線に平行させてケース 100 の中央上部に設置されている。従動ローラ 45a は、軸線を駆動ローラ 45 の軸線に平行させて駆動ローラ 45 の下方に配置されている。張力調整ローラ 46 は、中間転写ベルト 44 の開閉扉 6 から遠い側の内側に接触している。

#### 【0057】

転写クリーニング手段 48 は、中間転写ベルト 44 を挟んで、従動ローラ 45a 対向している。転写クリーニング手段 48 は、一端を中間転写ベルト 44 の外周面に所定圧力で接触させて配置され、外周面に残留しているトナーを掻き落とすクリーニングブレード 49 を備えている。掻き落とされたトナーは、転写クリーニング手段 48 の容器に集積される。

#### 【0058】

なお、実施形態 1 では、中間転写ベルト 44 の外周面に残留しているトナーを

掻き落とすために、クリーニングブレード 49 を用いているが、クリーニングローラを用いてもよい。

#### 【0059】

第2転写手段50は、駆動ローラ45に軸線を平行させ、外周面を駆動ローラ45の外周面に接触して配置されている。搬送路5cを矢印102b方向に搬送されてきた用紙1を中間転写ベルト44に接触させ、中間転写ベルト44上に形成されたトナー画像を用紙1の表面に転写する。

#### 【0060】

定着手段51は、第2転写手段50の排紙トレイ53に近い側の搬送路5cに設置されている。定着手段51は、内部にニクロム線やハロゲンランプなどの加熱手段を備え、用紙1上のトナーが溶融する温度まで温度上昇させるとともに、所定圧力を加えて溶融したトナー画像を用紙1上に定着する。定着手段51の用紙排出側には、用紙1を搬送路5に沿って移動させるために、用紙を両面から挟む曲面ガイドが設けられている。

#### 【0061】

一対の排紙ローラ52は、排紙トレイ53の開閉扉6から遠い側に軸線を回動支点7の軸線に平行させ、外周面を互いに接触させて配置されている。排紙ローラ52は、搬送されてきた用紙1を外部に排出する。

#### 【0062】

ケース100の上部の排紙トレイ53は、排紙ローラ52から装置外部に排出された用紙1を保持する。

#### 【0063】

図2は、実施形態1の主要部において1つの現像手段を抜き出した状態を示す断面図である。

#### 【0064】

カラー画像を得るためには4セットの画像形成手段70が必要であるが、図2では、イエローYのみを示してある。イエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKに対応している4セットの画像形成手段70は、いずれも同じ構成であるので、イエローの画像形成手段70Yについてその構成を説明する。

## 【0065】

イエローの画像形成手段70Yは、感光体ドラム40Yと、帯電手段41Yと、露光手段42Yと、現像手段60Yと、クリーナ手段43Yと、第1転写ローラ47Yとを含んでいる。

## 【0066】

感光体ドラム40Yは、表面に例えばセレンや感光性の有機薄膜を塗布された円筒であり、静電潜像とトナー像とを形成する。感光体ドラム40Yは、軸線を駆動ローラ45の軸線に平行させ、中間転写ベルト44の開閉扉6に近い側の外周面にその外周面を接触させて回転する。

## 【0067】

帯電手段41Yは、例えば導電性のゴムローラからなり、例えば2kV程度の電圧を加えて感光体ドラム40Yの表面を所定電圧に帯電させる。

## 【0068】

露光手段42Yは、感光体の幅方向に1列に配置された例えばLEDアレイを含み、クリーナ手段43Yよりも感光体ドラム40Yの回転方向下流側で、照射方向を感光体ドラム40Yの外周面に向け、感光体ドラム40Yの表面に対して所定焦点距離Fだけ離して配置されている。LEDアレイは、例えば、1インチ(25.4mm)あたり600個ないし1200個配置され、感光体ドラム40Yの外周面に静電潜像を形成する。

## 【0069】

クリーナ手段43Yは、第1転写ローラ47Yよりも感光体ドラム40Y回転方向下流側で、軸線を感光体ドラム40Yの軸線に平行させ、かつ外周面を互いに接触させて配置されている。

## 【0070】

現像手段60Yは、露光手段42Yよりも感光体ドラム40Yの回転方向下流側で、感光体ドラム40Yの外周面に所定間隔をおいて感光体ドラム40Yと平行に内装した現像ローラ61Yの外周面を接触させ、黄トナー66Yを収容する。

## 【0071】

現像手段 60 Y は、図 1 の開閉扉 6 が開かれた状態で、矢印 104 方向に直線状に、容易に引き抜き、再装着できる。

#### 【0072】

現像ローラ 61 Y は、ステンレスなどの金属を芯体とし、例えば、カーボンを加え  $10^3 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  程度の導電性を備えたウレタンゴムやシリコンゴムなどの導電性の弾性体膜を表面に備えている。現像ローラ 61 Y の表面は、感光体ドラム 40 と同一の矢印 108 方向に回転する。

#### 【0073】

現像手段 60 Y は、現像ローラ 61 Y と平行に供給ローラ 62 Y を内装し、供給ローラ 62 Y の外周面を現像ローラ 61 Y の外周面に接触させてある。

#### 【0074】

供給ローラ 62 Y は、その表面が例えば多孔質のスポンジゴムからなり、現像ローラ 61 Y に接触して同じ方向に回転し、現像ローラ 61 Y にトナーを供給する。

#### 【0075】

トナー規制ブレード 63 Y は、固定端を現像手段 60 Y に固定され、自由端を現像ローラ 61 Y の母線に沿って現像ローラ 61 Y に線状に接触させた板ばねからなる。トナー規制ブレード 63 Y の自由端は、現像ローラ 61 Y の外周面に所定圧力で接触し、現像ローラ 61 Y の回転に伴ってその表面を摺動し、トナーを帯電させるとともに現像ローラ 61 Y 表面に所定厚さのトナー薄層を形成する。

#### 【0076】

トナー規制ブレード 63 Y は、現像ローラ 61 Y の軸線に直交する平面で切った断面において、固定端と現像ローラ 61 Y への接触点を結ぶ直線が、中間転写ベルト 44 の表面に立てた法線に沿う方向に配置されている。

#### 【0077】

前記直線は、中間転写ベルト 44 の表面に直交するのが理想的であり、直線と中間転写ベルト 44 の表面に立てた法線とのなす角は、10度以下であることが望ましい。この角が小さいほど、トナー規制ブレード 63 Y が占有する画像形成手段 70 Y の積み重ね方向の寸法が少なくて済み、画像形成手段 70 Y の積み重

ねピッチを小さくできる。

#### 【0078】

現像手段60Yは、黄トナー66Yを収容するトナー収容部65Yと、トナー収容部65Yの感光体ドラム40Y側に形成されて現像ローラ61Y、供給ローラ62Yを内装し、トナー規制ブレード63Yを備えた現像器先端部68Yとからなる。

#### 【0079】

第1転写ローラ47Yは、感光体ドラム40Yと平行に設置され、中間転写ベルト44を挟んで感光体ドラム40Yと接触している。

#### 【0080】

実施形態1のクリーナ手段43Yは、ステンレスなど金属を芯体として、表面には例えば導電性の繊維を植毛したブラシローラであり、感光体ドラム40外周面に接触し、中間転写ベルト44に転写されずに感光体ドラム40Y上に残留したトナーを除去する。

#### 【0081】

実施形態1においては、ブラックK、マゼンタM、シアンC、イエローYのカラートナーを用いてフルカラー印刷をする4セットの画像形成手段70が、中間転写ベルト44に沿って上下に積み重ね配置されている。

#### 【0082】

無端の中間転写ベルト44は、例えば、ポリイミドやポリカーボネートなどの導電性の材料からなり、上下方向に細長く配置されている。中間転写ベルト44は、駆動ローラ45と駆動ローラ45の下方に配置された従動ローラ45aと両者の間に配置された張力調整ローラ46とに架け渡されており、たるまないように張力調整ローラ46によって適切な張力が加えられている。

#### 【0083】

中間転写ベルト44は、駆動ローラ45の回転に伴って感光体ドラム40に接触する側が、矢印105の方向に所定速度で移動する。中間転写ベルト44の一面は、ブラックK、マゼンタM、シアンC、イエローYのカラートナー画像を形成する4セットの感光体ドラム40と接触している。

## 【0084】

各感光体ドラム40に対向する中間転写ベルト44の反対側には、各カラー感光体ドラム40K、40C、40M、40Yにそれぞれ対向して、所定電圧を加えられた第1転写ローラ47が配置されており、中間転写ベルト44を介して、各感光体ドラム40に所定圧力で接触している。

## 【0085】

次に、実施形態1の電子写真装置において、カラー画像を用紙上に形成する手順を説明する。4セットの画像形成手段70が、ブラックK、マゼンタM、シアンC、イエローYのカラー画像が形成する。ここでは、イエローYの画像が形成される場合を説明する。ブラックK、マゼンタM、シアンCについても、同様の手順で画像が形成される。

## 【0086】

帯電ローラ41Yに所定電圧を印加すると、感光体ドラム40Y表面の感光層が一様に帯電される。

## 【0087】

イエローの画像に対応したLED光が露光手段42Yから感光体ドラム40Yに照射され、感光層が露光される。感光体ドラム40Y表面の感光層の露光された部分は、帯電電位が接地レベルに近づくので、感光層上に見えない静電潜像が形成される。

## 【0088】

感光体ドラム40Y上の静電潜像に、現像ローラ61Yの表面に薄く形成されたイエロー層のトナーを付着させて現像する。

## 【0089】

このようにして形成されたイエロートナー像は、中間転写ベルト44の表面に転写される。

## 【0090】

中間転写ベルト44に転写されず感光体ドラム40Y上に残留したトナーは、クリーナ手段43Yによって除去される。

## 【0091】

ブラック、マゼンタ、シアンの各色についても、対応する画像形成手段 70 により、そのカラートナー画像が形成され、中間転写ベルト 44 に転写される。

#### 【0092】

各カラー感光体ドラム 40 K, 40 M, 40 C, 40 Y 上のトナー像は、中間転写ベルト 44 の移動速度と各感光体ドラム 40 の中間転写ベルト 44 移動方向間隔とに応じて、適切な時間差をもって形成される。これらのトナー像は、中間転写ベルト 44 上に転写される際に重ね合わされ、中間転写ベルト 44 上には、フルカラーのトナー画像が形成される。

#### 【0093】

続いて、中間転写ベルト 44 上に形成されたフルカラーのトナー画像は、用紙 1 上に転写される。

#### 【0094】

用紙カセット 2 にセットされた用紙 1 は、用紙分離手段 3 によって 1 枚ずつに分離され、縦搬送路 5 a に送出される。用紙 1 は、互いに向き合った一対の回転自在な搬送手段 4 により挟まれている。搬送手段 4 の少なくとも一方は、駆動ローラとなっており、用紙 1 を所定速度で所望の方向に移動させる。

#### 【0095】

用紙 1 は、縦搬送路 5 a, 屈曲搬送路 5 b, 横搬送路 5 c 内を矢印 102 a, 102 b に沿って移動する。用紙位置検出手段 8 が用紙 1 の先端を検出すると、用紙を位置決めするレジストローラ 9 を一旦停止させる。この状態で搬送手段 4 の回転を継続すると、用紙 1 の先端がレジストローラ 9 のニップ部すなわち対向したローラ同士の接触部に押し付けられ、用紙 1 の先端がレジストローラ 9 の軸と平行になる。

#### 【0096】

レジストローラ 9 は、用紙 1 の先端と中間転写ベルト 44 上に形成されたトナー画像の先端位置とが所定の位置関係になるようなタイミングで、再度駆動される。第 2 転写手段 50 は、用紙 1 の表面を中間転写ベルト 44 に接触させ、中間転写ベルト 44 のトナー画像を用紙 1 上に転写させる。

#### 【0097】

用紙 1 は定着手段 5 1 に送られ、転写されたトナー画像を表面に定着される。

【0098】

トナーが表面に付着した用紙 1 は、定着手段 5 1 によってトナーが熔融する温度まで加熱される。定着手段 5 1 の表面が温度が 160℃程度であり、用紙 1 上のトナーは熔融温度が 100℃程度なので、トナーは定着手段 5 1 を通過する際に短時間で熔融する。

【0099】

定着手段 5 1 においては、定着手段 5 1 のローラ同士またはローラとベルトとの対などの圧力により、熔融したトナーを用紙 1 に押し付けて密着させ、自然冷却し、定着させる。

【0100】

定着が完了した用紙 1 は、搬送路 5 を矢印 106 a, 106 b 方向に搬送され、排紙ローラ 5 2 により排紙トレイ 5 3 上に排出される。

【0101】

上記一連の動作を繰り返すと、カラー画像を定着した用紙が連続的に得られる。

【0102】

トナー規制ブレード 6 3 は、トナー収容部 6 5 Y のトナー規制ブレード取り付け手段 6 4 にねじなどで固定された金属製の板ばねであり、上下に張り渡された中間転写ベルト 4 4 に対してほぼ直交する方向すなわちほぼ水平方向に延びている。

【0103】

トナー規制ブレード 6 3 の先端は、現像ローラ 6 1 の上面頂点付近に所定圧力で接触しており、現像ローラ 6 1 の表面上に付着したトナーの厚さを規制し、所定電荷を帯電した所定量のトナー薄層を形成する。

【0104】

現像ローラ 6 1 の上面頂点近くで現像ローラ 6 1 の外周面に接触するトナー規制ブレード 6 3 の部分は、トナー規制ブレード 6 3 の実際の端部とは限定されない。すなわち、接触する部分は、トナー規制ブレード 6 3 の折り曲げて形成され



た角部または曲部であってもよい。

#### 【0105】

トナー規制ブレード63は、現像ローラ61外周面と接触する際に、所定たわみをもつような位置関係と構造で配置されており、現像ローラ61に回転上流側からfollowing方向にすなわち現像ローラの表面移動方向と同方向から接触するように配置されている。

#### 【0106】

トナー収容部65は、トナー66を攪拌し供給ローラ62から現像ローラ61にトナーを供給するトナー攪拌手段67を備えている。

#### 【0107】

トナー66が消耗した現像手段60は、全体を矢印104方向にほぼ直線的に引き抜いて、新しい現像手段60を再装着できるようになっている。

#### 【0108】

装置全体の寸法を小さくするためには、感光体ドラム40、帯電手段41、露光手段42、現像手段60、クリーナ手段43を備えた画像形成手段70を高密度に実装する必要がある。すなわち、複数の感光体ドラム40相互間の感光体ピッチをできるだけ小さくしするとともに、画像形成手段70を構成する感光体ドラム40、帯電手段41、露光手段42、現像手段60、クリーナ手段43同士が互いに干渉しないよう配置しなければならない。

#### 【0109】

一方、装置が小型であったとしても、トナー収容部65に充填されたトナー66の量はできるだけ多い方が望ましい。

#### 【0110】

画像形成装置を小型化するには、各カラートナーに対応した画像形成手段70を重ね合わせる際のピッチすなわち間隔をできるだけ狭くする必要がある。

#### 【0111】

現像手段60における現像ローラ61近傍の現像器先端部68と露光手段42とは、高さ方向に重なる。

#### 【0112】

露光手段 42 の LED アレイなどの先端にトナーが付着すると露光不良となって画像に白すじが生じ、画像が劣化する。したがって、露光手段 42 内の LED アレイは光軸を水平か、水平より下向きに配置することが望ましい。

#### 【0113】

図 2 の実施形態 1 では、LED アレイは、光軸が水平より約  $3^{\circ}$  から  $5^{\circ}$  下向きになるように配置されている。なお、この光軸の角度は、図 2 の実施形態に限定されず、例えば現像器と干渉しない範囲で、更に傾斜させてもよい。

#### 【0114】

次に、媒体両面に印刷する機構について説明する。

#### 【0115】

バイパス搬送路 56 は、定着手段の下流側の第 1 分岐手段 58 において、排紙搬送路 55 の途中に設けられた切り替え手段 11 により、主搬送路 5 から分岐し、反転搬送路 54 まで用紙を搬送する。切り替え手段 11 は、図示しないアクチュエータにより、用紙 1 の搬送路を排紙搬送路 55 とバイパス搬送路 56 とのいずれかに切り替える。

#### 【0116】

定着手段 51 で表側のカラー画像を定着された用紙 1 は、裏側を印刷するためにバイパス搬送路 56 を通り、戻り搬送ローラ 4c により挟まれて、矢印 107 方向に搬送される。

#### 【0117】

バイパス搬送路 56 を搬送された用紙は、反転搬送路 54 に挿入され、後端が先端となるように搬送方向を転換される。

#### 【0118】

バイパス搬送路 56 を搬送された用紙は、第 2 分岐手段 59 により戻り搬送路 57 を矢印 108 方向に搬送され、横搬送路 5c を通り、第 2 転写手段 50 を通過する際に裏側にフルカラー画像を転写され、定着手段 51 によりトナーを定着され、排紙搬送路 55 から排紙トレイ 53 上に排紙される。

#### 【0119】

開閉扉 6 は、用紙カセット 2 から 1 枚ずつ分離された用紙 1 を搬送する主搬送

路 5 の一部である縦搬送路 5 a と、用紙 1 をスイッチバックする反転搬送路 5 4 とだけを 2 層に内蔵している。

#### 【0120】

反転搬送路 5 4 が、上下すなわち重力方向に配置されているので、反転される用紙 1 は、その上端のみを搬送ローラ 4 c により挟まれていればよい。

#### 【0121】

本発明においては、反転搬送路 5 4 に送出されまたは反転搬送路 5 4 から取り出される用紙 1 を搬送する搬送ローラ 4 c を開閉扉 6 内部には設けずに、装置本体だけに設けた。したがって、搬送ローラ 4 c を駆動する動力を伝達する動力伝達手段を開閉扉 6 内部に形成した搬送ローラのために別途設ける必要がないので、反転搬送路 5 4 は用紙を 1 枚収納できるだけの単なるスリット形状でよく、構成が簡素になるとともに、開閉扉 6 を薄くできる。

#### 【0122】

このように、開閉扉 6 の内側には、用紙カセット 2 から給紙手段 3 によって 1 枚ずつに分離された用紙 1 を下方から上方に搬送する縦搬送路 5 a と反転搬送路 5 4 だけを 2 層に設けており、さらに、反転搬送路 5 4 を反転搬送される用紙 1 を搬送する搬送ローラを開閉扉 6 の内側には設けていないので、開閉扉 6 の厚さ  $T_h$  を薄くできる。

#### 【0123】

その結果、電子写真装置の図 1 における左右方向の寸法  $W$  を短縮し、電子写真装置の設置面積を削減し、小型化を実現できる。

#### 【0124】

図 3 は、実施形態 1 において開閉扉を開放し、現像手段を交換する状況を示す図である。実施形態 1 において、回転支点 7 を中心に開閉扉 6 を矢印 101 方向に開放すると、現像手段 60 を矢印 104 方向に取り出し、容易にメンテナンスまたは交換できる。

#### 【0125】

図 4 は、実施形態 1 において主搬送路 5 内で用紙ジャムが生じた場合に用紙ジャムを解消する状況を示す図である。

## 【0126】

図3の機構に開閉扉内の縦搬送路部5aを開放する構造を追加すると、主搬送路5内で用紙ジャム1jが生じた場合でも、ジャムを容易に解除できる。

## 【0127】

次に、両面印刷時に用いるバイパス搬送路の構成について説明する。

## 【0128】

図5は、実施形態1においてケース上部を開いた状態を示す図である。

## 【0129】

ケース上部200は、屈曲搬送路5b、横搬送路5cの少なくとも上面と、バイパス搬送路56および戻り搬送路57とを含んでおり、矢印122方向に回転させると、ケース100の上面を開放できる。

## 【0130】

ケース上部200を開放すれば、屈曲搬送路5b、横搬送路5cが露出するので、屈曲搬送路5b、横搬送路5c内部で用紙ジャムなどが発生した場合にも、容易に取り除くことができる。

## 【0131】

CYMK各色の画像を形成する感光体ドラム40K、40C、40M、40Yと、帯電ローラ41K、41C、41M、41Yと、クリーナ手段43K、43C、43M、43Yとが、中間転写ベルト44に沿って上下方向に所定の間隔で配置されている。それらは、ケース100とは別の感光体ユニット121として、一体構造とすることもできる。

## 【0132】

このような構造にすれば、感光体ユニット121を矢印123方向に一体として引き抜くことができるので、感光体40が劣化したり傷が付いたりして交換する場合の操作が容易となり、保守しやすくなる。

## 【0133】

図6は、実施形態1においてバイパス搬送路内を開放している状況を示す図である。

## 【0134】

バイパス搬送路 56 において用紙ジャムなどが発生した場合には、バイパス搬送路 56 より下部を矢印 124 方向に回動させてバイパス搬送路 56 を開放できるので、用紙ジャムなどを容易に取り除くことができる。

#### 【0135】

図 7 は、実施形態 1 において手差し給紙する状況を示す図である。

#### 【0136】

用紙カセット 2 にセットしてある印刷用紙 1 とは異なる例えば厚紙や OHP フィルムなどの特殊紙を手差しの用紙トレイ 73 から挿入する状況を示している。

#### 【0137】

厚紙などの特殊紙は、剛性が高いために曲率の高い搬送路を通すことができない場合がある。その場合は、搬送路ができるだけ直線に近い形態が望ましい。

#### 【0138】

本発明においては、手差しトレイ 73 をほぼ戻り搬送路 57 の延長線上に設けてある。

#### 【0139】

また、給紙手段 3a を設けると、手差し用紙 1a を 1 枚ずつに分離して印刷できる。

#### 【0140】

さらに、定着手段 51 から排出される用紙 1 をガイドする定着手段後ガイド 125 を支点 126 の周りに回動可能にし、定着手段 51 から排出される厚紙などの特殊紙を矢印 106c 方向に排出できるようにした。厚紙などの特殊紙は、搬送ローラ 4e によってケース 100 外部の矢印 106d 方向に排出され、排紙トレイ 74 上に集積される。

#### 【0141】

図 7 の構成によれば、手差しトレイ 73 に供給された用紙 1a は、給紙手段 3a により 1 枚ずつに分離され、戻り搬送路 57、横搬送路 5c を矢印 102b に沿って搬送され、レジストローラ 9 を経由し、第 2 転写手段 50 においてトナー画像を転写され、定着手段 51 でトナー画像を定着してから排出される。

#### 【0142】

実施形態 1 の構成によれば、手差しトレイ 73 から排紙トレイ 74 に至るまでの搬送経路で曲率の大きな部分や屈曲部を少なくできる。

#### 【0143】

このように直線的な搬送経路を実現できるので、厚紙などの剛性の高い用紙 1 も使用可能である。

#### 【0144】

次に、再び図 1 を参照して、両面印刷動作について説明する。

#### 【0145】

両面印刷する場合は、表側のトナー画像の転写、定着が完了した用紙 1 を、主搬送路 5 の第 1 分岐手段 58 に備えられた切り替え手段 11 により切り換える。用紙 1 は、バイパス搬送路 56 を矢印 107 の方向に搬送され、反転搬送路 54 に一旦収納される。

#### 【0146】

用紙 1 の後端がバイパス搬送路 56 に備えられた第 2 分岐手段を通り過ぎて用紙の全体が反転搬送路に収納されると、搬送ローラ 4c を逆転させて、用紙を矢印 108 方向に、逆方向に搬送する。

#### 【0147】

用紙 1 の先端が、第 2 分岐手段において戻り搬送路 57 に進入し、矢印 108 方向に進行して横搬送路 5 に導かれ、更に矢印 102b 方向に進行し、第 2 転写手段 50 において予め中間転写手段に形成されたフルカラーのトナー画像を裏面に転写され、定着手段 51 でトナー画像を定着され、裏側の画像が形成され、両面印刷が完了する。

#### 【0148】

図 8 は、従来の両面印刷の際の印刷順序および用紙間ギャップの一例を示す図である。

#### 【0149】

上記手順を 1 枚ごとに繰り返すと、印刷順序は 1 枚目の表、1 枚目の裏、2 枚目の表、2 枚目の裏、……となる。

#### 【0150】

このような印刷順序の場合は、1枚目の表が印刷完了してから1枚目の裏側を印刷開始するまでに待ち時間が生じて毎分当たりの印刷速度が片面印刷の場合よりも遅くなる。

#### 【0151】

すなわち、図1において、表側の印刷が完了し、用紙の後端が定着手段51から離脱した後、バイパス搬送路56を搬送されて用紙の後端が第2分岐手段59を通過し、用紙1全体が反転搬送路54に収納され、逆に矢印102a方向に搬送され、用紙先端が第2転写手段50に到達するまでの間は、現像手段60、感光体40、中間転写ベルト44とを備えた画像形成手段は、いわば「待ち」の状態になって裏側を印刷するまでの時間間隔が開くので、毎分当たりの印刷速度は低下する。

#### 【0152】

1枚目の裏側の印刷が完了してから2枚目の表側の印刷を開始するまでは、1枚目裏側の後端が戻り搬送路57から横搬送路5に搬送されるタイミングに合わせて、所定の用紙間隔Gapを確保できるように、2枚目の用紙を供給手段3によってピックアップできるので、1枚目と2枚目との用紙間隔Gapは、片面印刷の場合と同等にすることができ、印刷速度は低下しない。

#### 【0153】

1枚目の用紙1の後端が定着手段51を通過してバイパス搬送路56を経由し、更に反転搬送路54に一旦収納され、搬送方向を反転して戻り搬送路57を通り、第2転写手段50に到達するまでは、用紙1を第2転写手段50による転写搬送速度よりも高速で搬送できるので、待ち時間となる反転時間を短縮できる。

#### 【0154】

しかし、印刷速度を片面印刷の場合と全く同等にすることはできない。すなわち、1枚目の表側の印刷が完了してから裏側の印刷を開始するまでの用紙間隔は、用紙の反転に要する時間とその間の平均速度 $V_{ave}$ との積となる。この積は、連続的に用紙1が用紙カセットから給紙された場合の用紙間の間隔Gapより大きくなる。

#### 【0155】

図 9 は、本発明による両面印刷の際の印刷順序および用紙間ギャップ一例を示す図である。

#### 【0156】

両面印刷の印刷速度を片面印刷の場合と同等にするには、1枚目の表側を印刷してから1枚目の裏側を印刷するために用紙1を反転搬送路54に搬送している間に、2枚目の用紙1をピックアップしておいて、1枚目の表側の印刷が完了したら、2枚目の表側を印刷し、その間に1枚目を反転しておき、1枚目の裏側を印刷して排紙し、その間に2枚目を反転搬送路に待避するという印刷順序を繰り返す手順が望ましい。

#### 【0157】

#### 【実施形態2】

図10は、図9のような印刷順序を実現するための記録媒体搬送経路の実施形態を示す図である。

#### 【0158】

バイパス搬送路56上の第2分岐手段59から横搬送路5cの第2転写手段50、定着手段51、第1分岐手段58、バイパス搬送路56を経由して再び第2分岐手段59に至るまでの長さを $L_1$ とし、第2分岐手段59から用紙カセット2の近傍に至るまでの反転搬送路54の長さを $L_2$ とする。

#### 【0159】

反転搬送路54には最大長さの用紙1を収納しなければならないので、用紙の最大長さを $P_{max}$ とすると、

$$L_2 > P_{max}$$

の関係を満たす必要がある。

#### 【0160】

次に、図9に示した印刷順序を実現するには、図10に示すように、用紙同士の間隔を $G_{ap}$ として、

$$L_1 > (2 \times P_{max} + G_{ap})$$

にすることが望ましい。

#### 【0161】



搬送路長さ  $L_1$  をこのように規定すると、反転搬送路 54 から戻り搬送路 57 を経由して横搬送路 5c を通り裏側を印刷する 1 枚目の後端と、表側の印刷が終了してバイパス搬送路 56 から反転搬送路 54 に入る 2 枚目の用紙先端とが衝突しないので、ジャムなどの発生を抑止して、安定な用紙搬送を実現できる。

#### 【0162】

反転搬送路 54 内で用紙 1 を挟み搬送する搬送ローラ 4c は、待避していた 1 枚目を送出する際には時計方向に回転し、1 枚目を送出し終わったことを用紙検出手段 120 で検出したら、反時計方向に回転し、バイパス搬送路 56 から搬送される 2 枚目の用紙を反転搬送路 54 内に送り込む。

#### 【0163】

##### 【実施形態 3】

図 11 は、バイパス搬送路 56 上の第 2 分岐手段 59 から横搬送路 5 の第 2 転写手段 50、定着手段 51、第 1 分岐手段 58、バイパス搬送路 56 を経由して再び第 2 分岐手段 59 に至るまでの長さを  $L_1$  を、図 10 の実施形態よりも短くした実施形態を示す図である。

#### 【0164】

図 12 は、図 11 の用紙 1a とその次の用紙 1b とが、重なり合っすれ違う状況を示す図である。

#### 【0165】

実施形態 3 においては、第 2 分岐手段 59 から戻り搬送路 57 とバイパス搬送路 56 とを経由する搬送路長さ  $L_1$  は、

$$L_1 < (2 \times P_{\max} + G_{ap})$$

となる。

#### 【0166】

表側の印刷が既に完了していて次に裏側を印刷するために反転搬送路 54 から送出され戻り搬送路 57 に搬送される用紙 1a と、その次の用紙 1b とは、第 2 分岐手段 59 から反転搬送路 54 に至るまでの搬送路の一部において、重なっすれ違う。

#### 【0167】

図 11 においては、表側を印刷している用紙 1b の先端が第 2 分岐手段 59 に到達しようとしている時点で、裏面を印刷するために反転搬送路 54 から送出される用紙 1a の後端は、まだ反転搬送路内にある。

#### 【0168】

図 12 に示す通り、用紙 1b の先端が第 2 分岐手段 59 を通過してから、用紙 1a の後端が第 2 分岐手段 59 を通過して戻り搬送路 57 に進入するまでの間は、用紙 1a と用紙 1b とは、搬送路内ですれ違う。

#### 【0169】

この用紙すれ違い範囲の長さ  $L_3$  は、第 2 分岐手段 59 から

$$L_3 = (2 \times P_{\max} + G_{ap} - L_1)$$

として表される。

#### 【0170】

この用紙すれ違い範囲においては、2 枚の用紙が重なって互いに逆方向に搬送される。この範囲に搬送ローラ 4c を設けると、用紙すれ違いができなくなる。そこで、用紙を挟む搬送ローラ 4c の挟み込みを開放する構成などが必要となる。これに対して、本発明では、用紙すれ違い範囲  $L_3$  には、搬送ローラ 4c を設けていないので、搬送ローラの開放機構が不要となり、用紙のすれ違いを簡素な構成で実現できる。

#### 【0171】

#### 【実施形態 4】

図 13 は、第 2 分岐手段 59 からの戻り搬送路 57a を S 字形状とした実施形態を示す図である。

#### 【0172】

実施形態 4 においては、戻り搬送路 57 を屈曲させて S 字形状として、図 10 の実施形態と同様に、

$$L_1 > (2 \times P_{\max} + G_{ap})$$

の長さを確保できるので、表側を転写・定着してからバイパス搬送路 56 を経由し反転搬送路 54 に進入する用紙 1b と、反転搬送路から先端と後端とを反転し送出され戻り搬送路 57 から横搬送路 5c に進入し裏側を転写・定着される用紙

1 a とが、第 2 分岐手段 59 では接することなく、それぞれの搬送方向に進行できる。

#### 【0173】

このような構成を採用すると、

$$L1 > (2 \times P_{\max} + G_{ap})$$

$$L2 > P_{\max}$$

という搬送路長さ  $L1$ 、 $L2$  を確保し、しかも、図 10 の実施形態よりも装置を小型化できる。

#### 【0174】

この場合、戻り搬送路 57 の上下方向の寸法  $H_r$  は大きくなる。しかし、電子写真装置の高さ  $H$  が高くなるだけで、電子写真装置の設置面積を増やす要因にはならず、幅  $W$  を削減できるので、装置の小型化には有効である。

#### 【0175】

次に、図 14 ～ 図 18 を参照して、第 2 分岐手段 59 に関する実施形態を説明する。

#### 【0176】

##### 【実施形態 5】

図 14 は、本発明による両面印刷機能を備えた電子写真装置の第 2 分岐手段の実施形態を示す図である。

#### 【0177】

バイパス搬送路 56 を矢印 107 方向に搬送される用紙 1 は、第 2 分岐手段 59 の上流側から反転搬送路 54 に進入する。搬送ローラ 4c は反時計方向 110a に回転して、用紙 1 を反転搬送路 54 内で矢印 109a 方向に送り込む。

#### 【0178】

用紙検出手段 120 は、例えば投光素子と受光素子との対からなる光透過形の検出手段であり、搬送路の用紙の有無を検出する。光の透過と遮断とを検出すると、搬送路を搬送される用紙 1 の先端または後端の通過タイミングを検出できる。

#### 【0179】

図15は、図14の第2分岐手段において、用紙検出手段120が遮光から透過への変化を検出した瞬間の状態を示す図である。

【0180】

用紙検出手段120は、用紙1の搬送中は遮光されている。用紙検出手段120が、遮光から透過への変化を検出すると、搬送される用紙1の後端が検出手段の位置を通過したと判定できるので、その時点でまたは所定時間／所定距離だけ用紙を更に搬送してから、搬送ローラ4を停止させる。

【0181】

図16は、図14の第2分岐手段において、反転搬送路54から戻り搬送路57を介して横搬送路5cに用紙1を戻している状態を示す図である。

【0182】

搬送ローラ4cを時計方向110bに回転させると、反転搬送路54に収納された用紙1は、それまでの後端を先端として、矢印109b方向に搬送される。

【0183】

バイパス搬送路56と反転搬送路54との間には段差Dが形成されているので、用紙1の先端は、この段差部Dにより、戻り搬送路57で矢印108方向に導かれて搬送される。

【0184】

戻り搬送路57を搬送された用紙1は横搬送路5cに進入し、図1に示すように、第2転写手段50により裏側にトナー画像を転写され、定着手段51により画像を定着され、排紙搬送路55を矢印106a方向に搬送され、排紙トレイ53上に排紙される。

【0185】

【実施形態6】

図17は、本発明による両面印刷機能を備えた電子写真装置の第2分岐手段の実施形態を示す図である。

【0186】

本実施形態は、回転中心115の周りに回転自在な分岐補助部材116を備えている。

**【0187】**

バイパス搬送路 56 を矢印 107 方向に用紙 1 が搬送されると、用紙 1 の先端が、用紙の弾力により、分岐補助部材 116 を重力による自由落下位置 B から位置 A まで回動させる。用紙 1 の先端が反転搬送路 54 に進入すると、搬送ローラ 4c は、反時計方向 110a に回転し、用紙 1 を反転搬送路 54 内部に搬送する。

**【0188】**

用紙 1 の後端が反転搬送路 54 に進入してしまうと、分岐補助部材 116 は、重力により、自由落下位置 B に復帰する。

**【0189】**

図 18 は、図 17 の第 2 分岐手段において、反転搬送路 54 から戻り搬送路 57 を介して主搬送路 5 に用紙 1 を戻している状態を示す図である。

**【0190】**

搬送ローラ 4 を時計方向 110b に回転させると、反転搬送路 54 に収納された用紙 1 は、それまでの後端を先端として、矢印 109b 方向に搬送され、反転搬送路 54 から送出される。用紙 1 の先端が、分岐補助部材 116 に接触すると、進行方向を戻り搬送路 57 の方向に変えられ、矢印 108 方向に搬送される。

**【0191】**

本実施形態においては、分岐補助部材 116 により、用紙 1 の先端が戻り搬送路 57 に案内されるので、用紙反転の動作がより確実になる。

**【0192】**

戻り搬送路 57 を搬送された用紙 1 は横搬送路 5c に進入し、図 1 に示すように、第 2 転写手段 50 により裏側にトナー画像を転写され、定着手段 51 により画像を定着され、排紙搬送路 55 を矢印 106a 方向に搬送され、排紙トレイ 53 上に排紙される。

**【0193】****【発明の効果】**

本発明によれば、両面印刷をするために表側の印刷が終了した用紙を反転するためのバイパス搬送路を、ケース底面にある用紙カセットから 1 枚ずつに分離さ

れて搬送され、転写手段によってトナー画像を転写されてから定着手段によって画像を用紙に定着されるまでの主搬送路にほぼ並列に備えたので、定着手段から排出された直後に方向をほぼ180° 転換する曲面ガイドが必要であるが、バイパス搬送路、反転搬送路、戻り搬送路とも屈曲部が少なく、搬送距離が短く小型化に適した記録媒体供給経路を実現できる。

#### 【0194】

また、トナーや現像手段を交換するための開閉扉の内部には、反転搬送路と主搬送路との2層だけを設けたので、開閉扉を薄くして装置を小型化できる。

#### 【0195】

さらに、ケース上部を開閉自在とし、その内部にバイパス搬送路と戻り搬送路とを設けたので、用紙ジャムの解除が容易であり、感光体ドラムユニットの交換に際しても、上方に引き抜くことができるので、メンテナンスが容易になる。

#### 【0196】

したがって、両面印刷機能を備え両面印刷時にも高速に印刷できる小型の電子写真装置が得られる

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明による両面印刷機能を備えた電子写真装置の実施形態1の全体構成を示す断面図である。

##### 【図2】

実施形態1の主要部において1つの現像手段を抜き出して示す断面図である。

##### 【図3】

実施形態1において開閉扉を開放し、現像手段を交換する状況を示す図である。

##### 【図4】

実施形態1において主搬送路内で用紙ジャムが生じた場合に用紙ジャムを解消する状況を示す図である。

##### 【図5】

実施形態1においてケース上部を開いた状態を示す図である。

**【図 6】**

実施形態 1 においてバイパス搬送路内を開放している状況を示す図である。

**【図 7】**

実施形態 1 において手差し給紙する状況を示す図である。

**【図 8】**

従来の両面印刷の際の印刷順序および用紙間ギャップの一例を示す図である。

**【図 9】**

本発明による両面印刷の際の印刷順序のおよび用紙間ギャップ一例を示す図である。

**【図 10】**

図 9 のような印刷順序を実現するための記録媒体搬送経路の実施形態を示す図である。

**【図 11】**

図 9 のような印刷順序を実現するための記録媒体搬送経路の実施形態を示す図である。

**【図 12】**

図 11 の用紙 1 a とその次の用紙 1 b とが、重なり合っすれ違う状況を示す図である。

**【図 13】**

第 2 分岐手段 5 9 からの戻り搬送路 5 7 a を S 字形状とした実施形態を示す図である。

**【図 14】**

本発明による両面印刷機能を備えた電子写真装置の第 2 分岐手段の実施形態を示す図である。

**【図 15】**

図 14 の第 2 分岐手段において、用紙検出手段 1 2 0 が遮光から透過への変化を検出した瞬間の状態を示す図である。

**【図 16】**

図 14 の第 2 分岐手段において、反転搬送路 5 4 から戻り搬送路 5 7 を介して

主搬送路 5 に用紙 1 を戻している状態を示す図である。

【図 17】

本発明による両面印刷機能を備えた電子写真装置の第 2 分岐手段の実施形態を示す図である。

【図 18】

図 17 の第 2 分岐手段において、反転搬送路 54 から戻り搬送路 57 を介して主搬送路 5 に用紙 1 を戻している状態を示す図である。

【符号の説明】

- 1 用紙(記録媒体)
- 2 用紙カセット
- 3 用紙分離手段
- 4 搬送手段
- 5 用紙搬送路
- 5a 縦搬送路
- 5b 屈曲搬送路
- 5c 横搬送路
- 6 開閉扉
- 7 回動支点
- 8 用紙位置検出手段
- 9 レジストローラ
- 11 切り替え手段
- 40 感光体ドラム
- 41 帯電手段
- 42 露光手段
- 43 クリーナ手段
- 44 中間転写ベルト
- 45 駆動ローラ
- 46 張力調整ローラ
- 47 第 1 転写ローラ



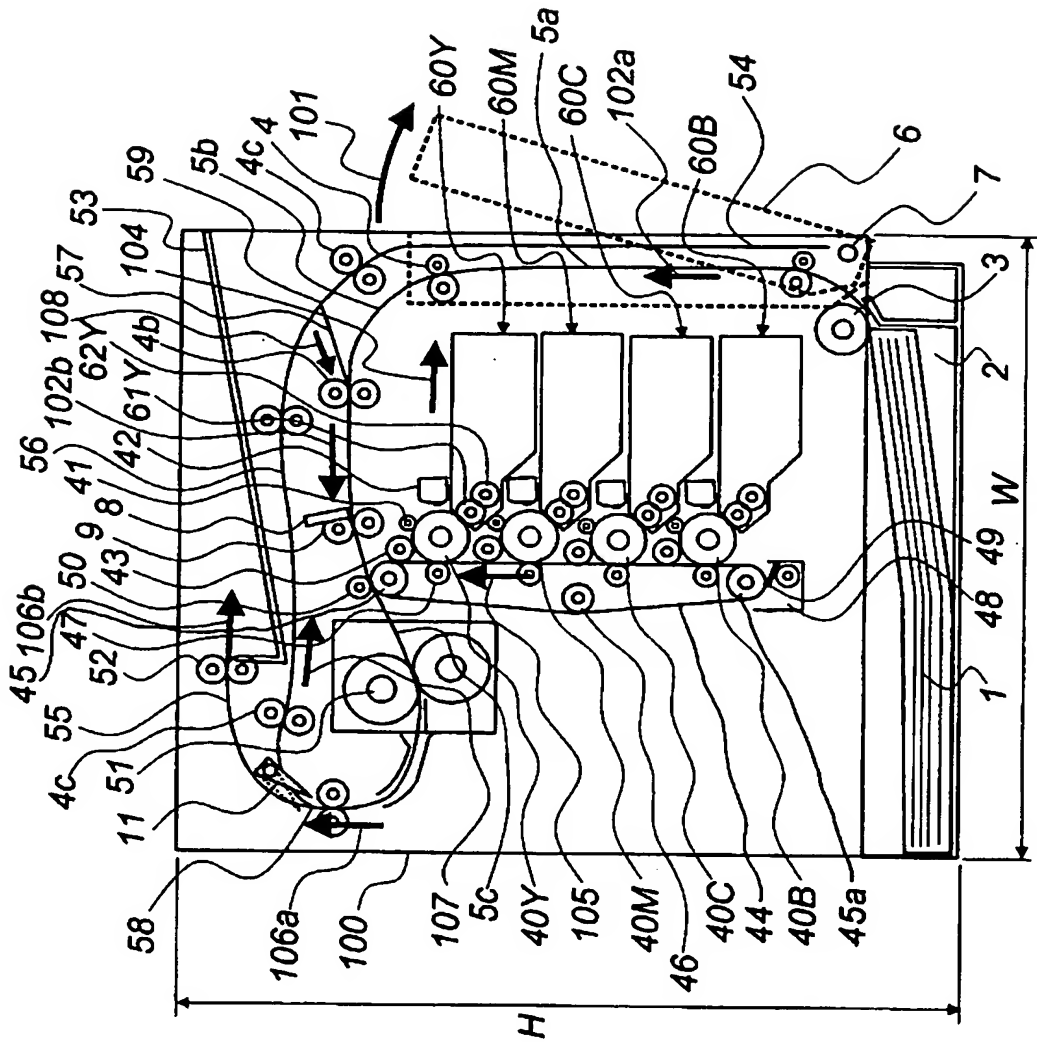
- 48 転写クリーニング手段
- 49 クリーニングブレード
- 50 第2転写手段
- 51 定着手段
- 52 排紙ローラ
- 53 排紙トレイ
- 54 反転搬送路
- 55 排紙搬送路
- 56 バイパス搬送路
- 57 戻り搬送路
- 58 第1分岐手段
- 59 第2分岐手段
- 60 現像手段
- 61 現像ローラ
- 62 供給ローラ
- 63 トナー規制ブレード
- 64 トナー規制ブレード取り付け手段
- 65 トナー収容部
- 66 トナー
- 67 攪拌手段
- 68 現像器先端部
- 70 画像形成手段
- 73 手差しトレイ
- 74 排紙トレイ
- 100 ケース
- 115 回転中心
- 116 分岐補助部材
- 120 用紙検出手段
- 121 感光体ユニット

2 0 0

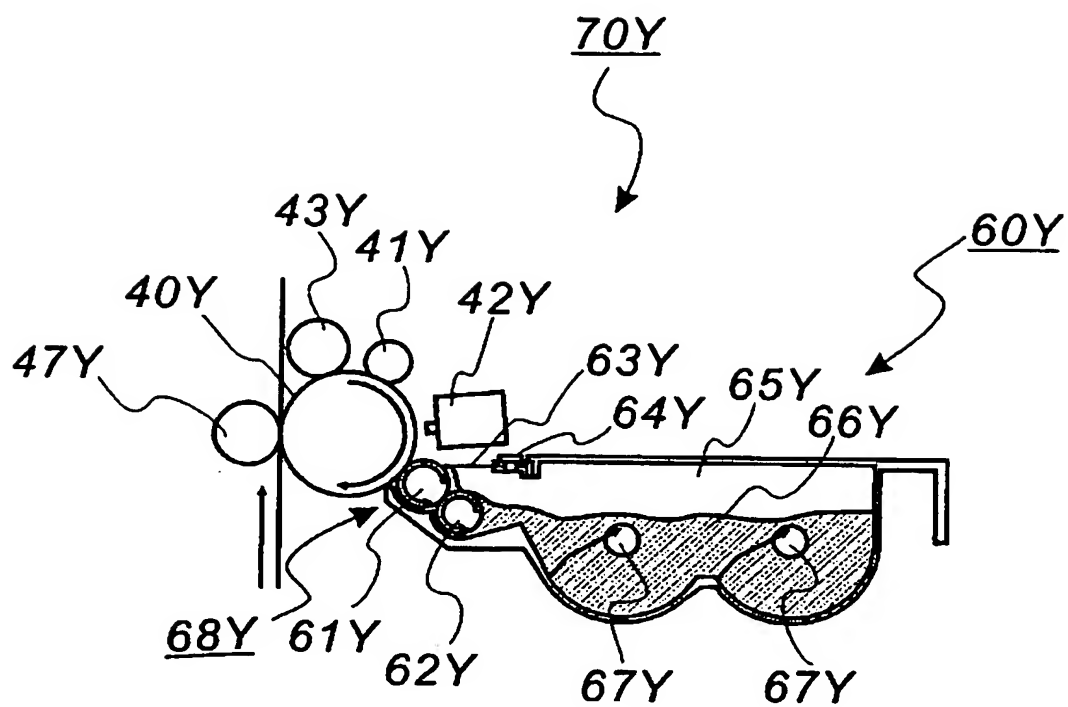
【書類名】

図面

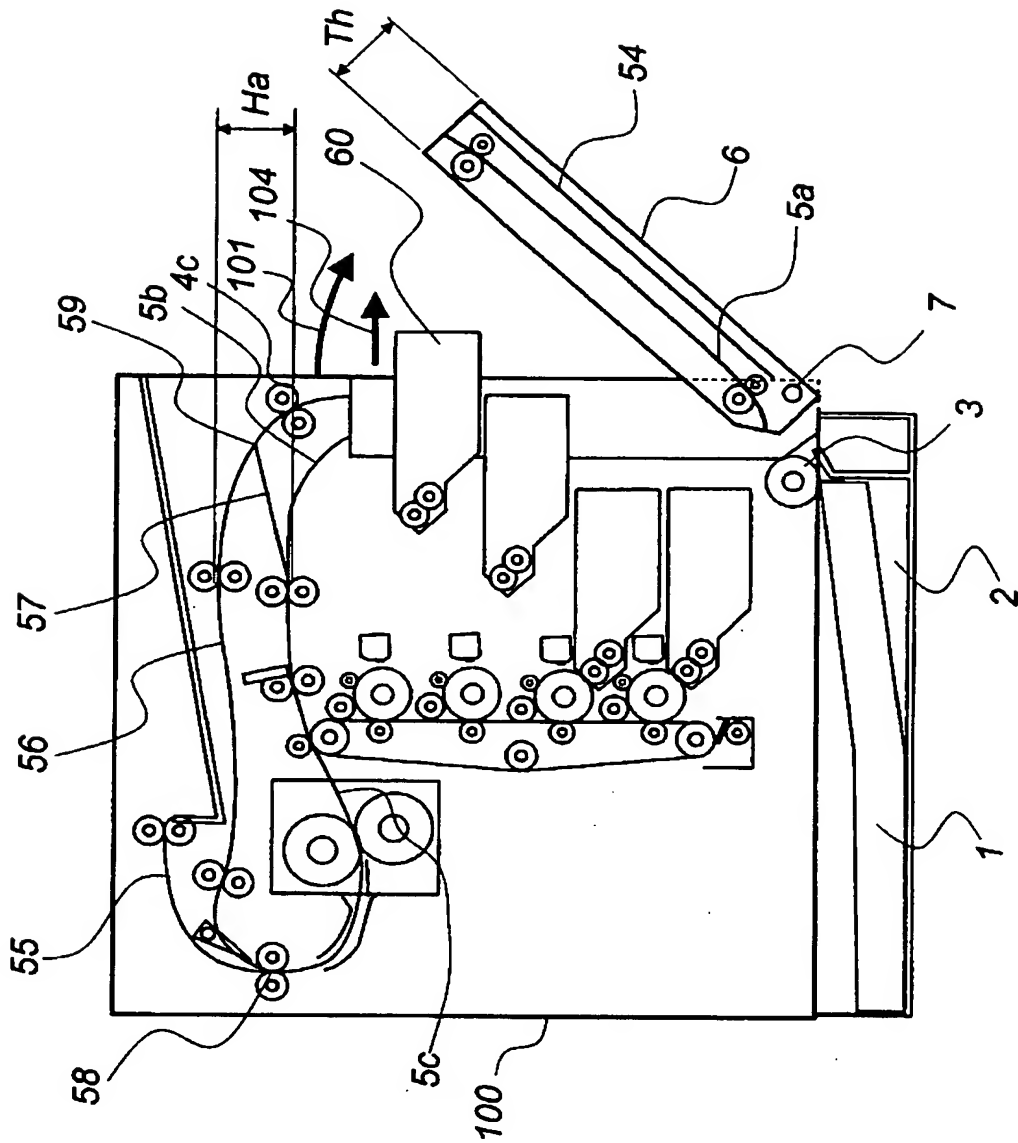
【図 1】



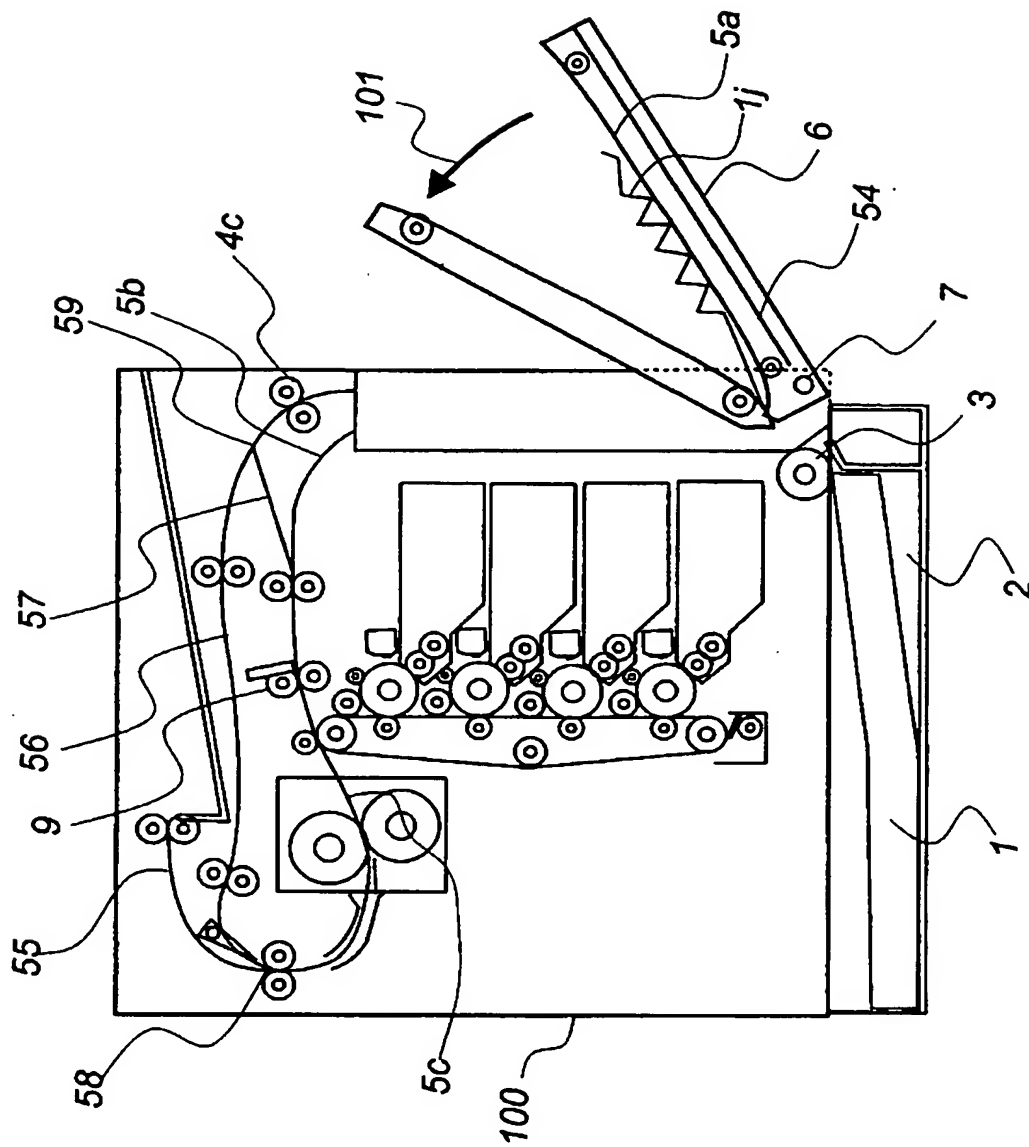
【図 2】



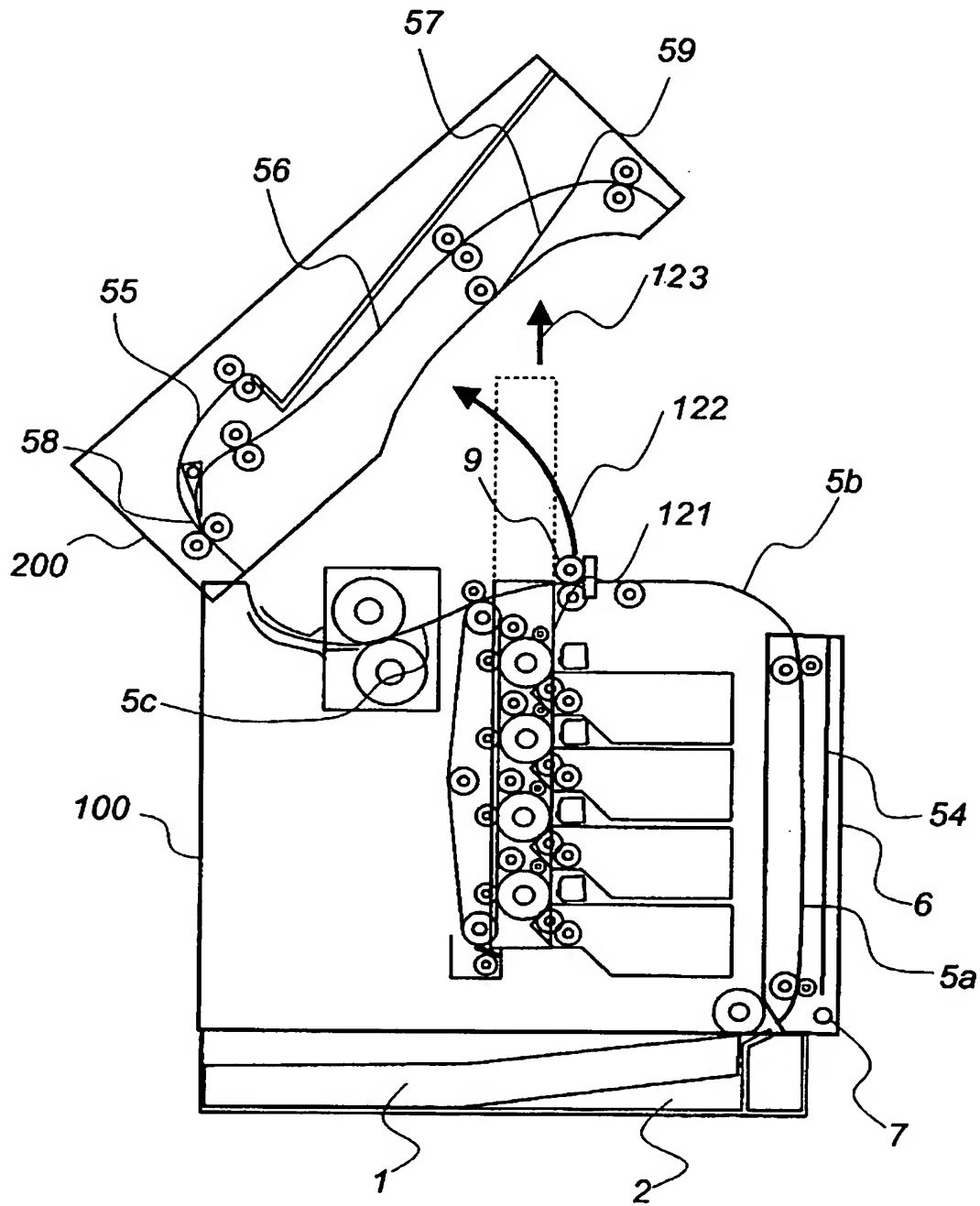
【図 3】



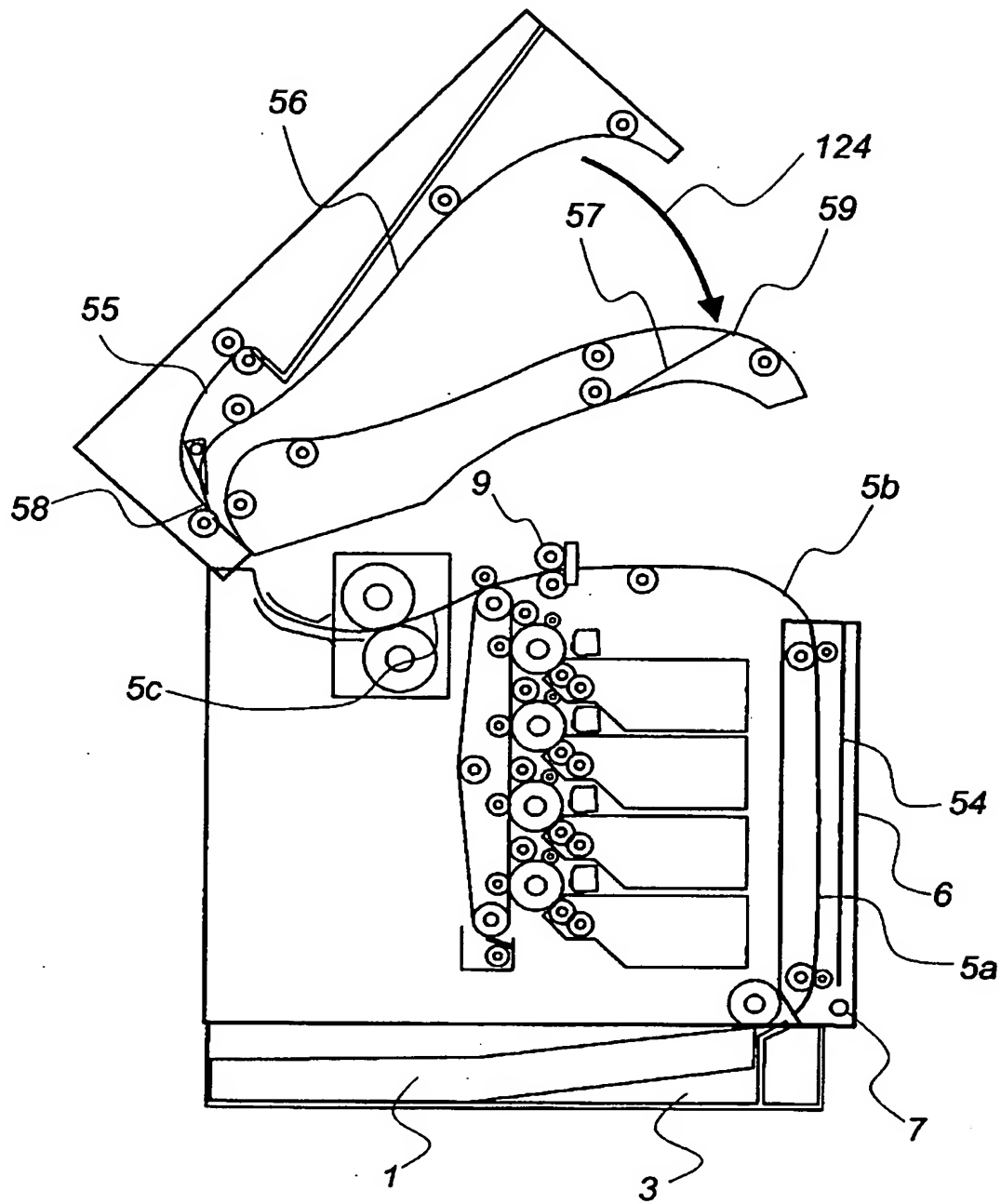
【図 4】



【図 5】

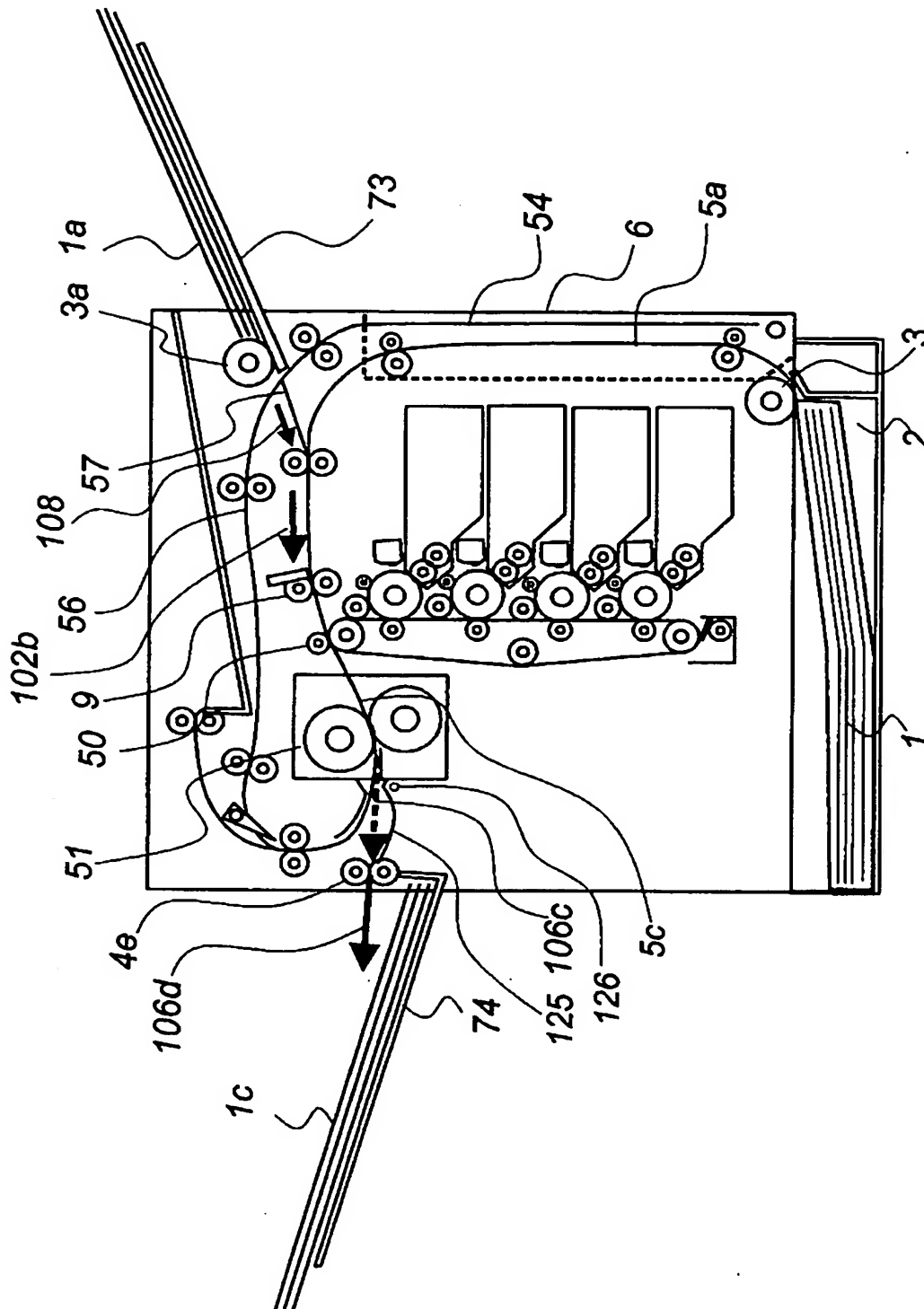


【図 6】

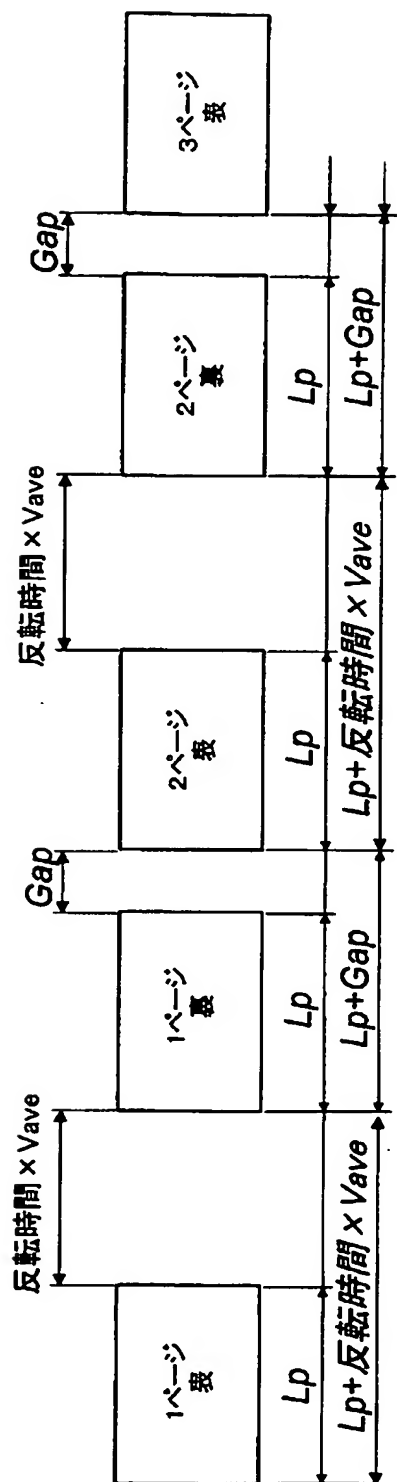




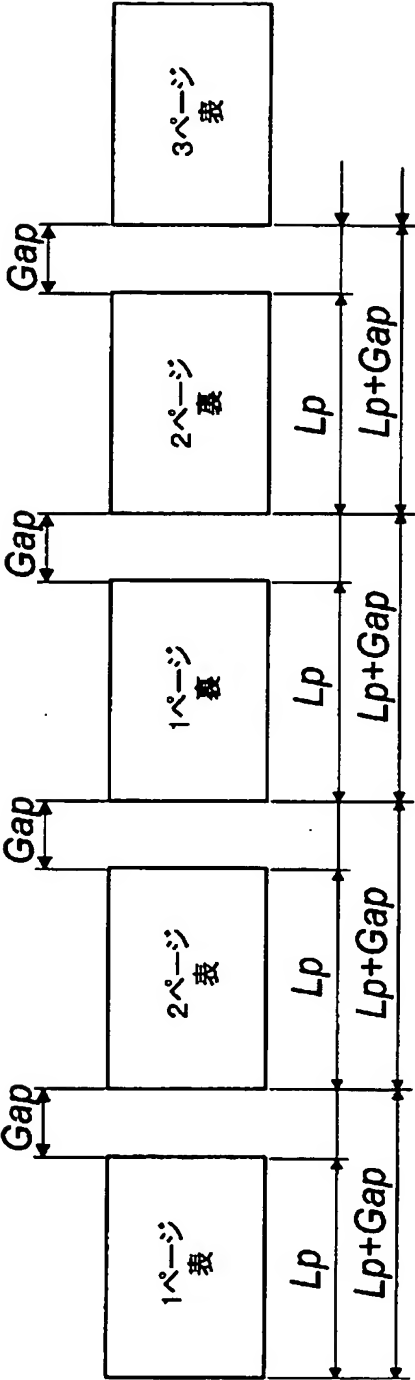
【図 7】



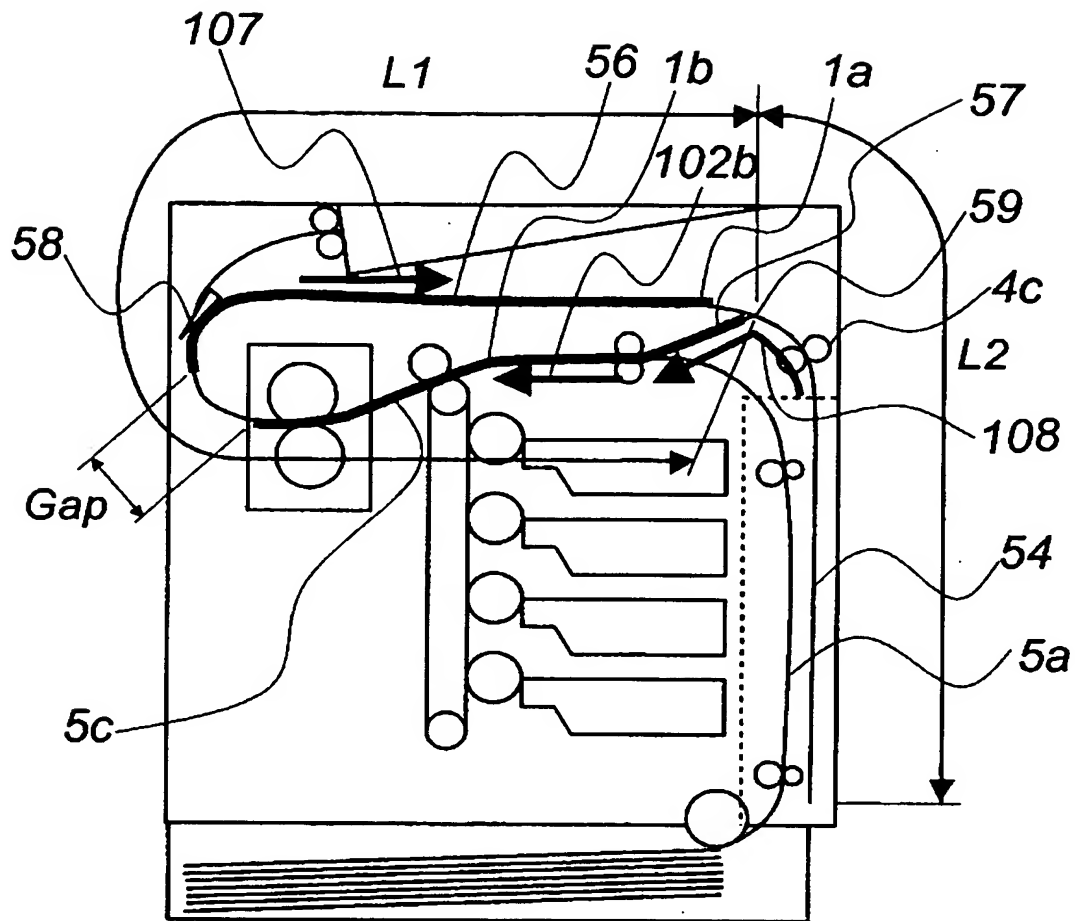
【図 8】



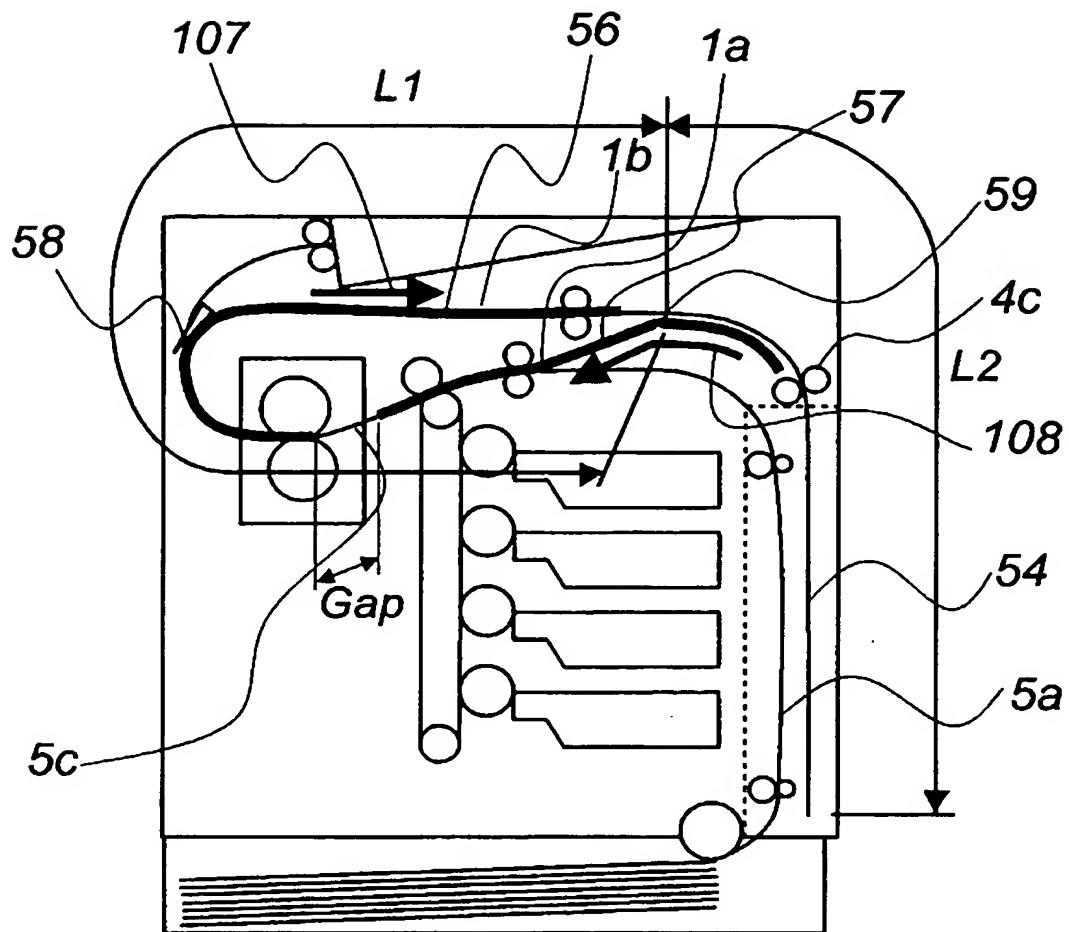
【図 9】



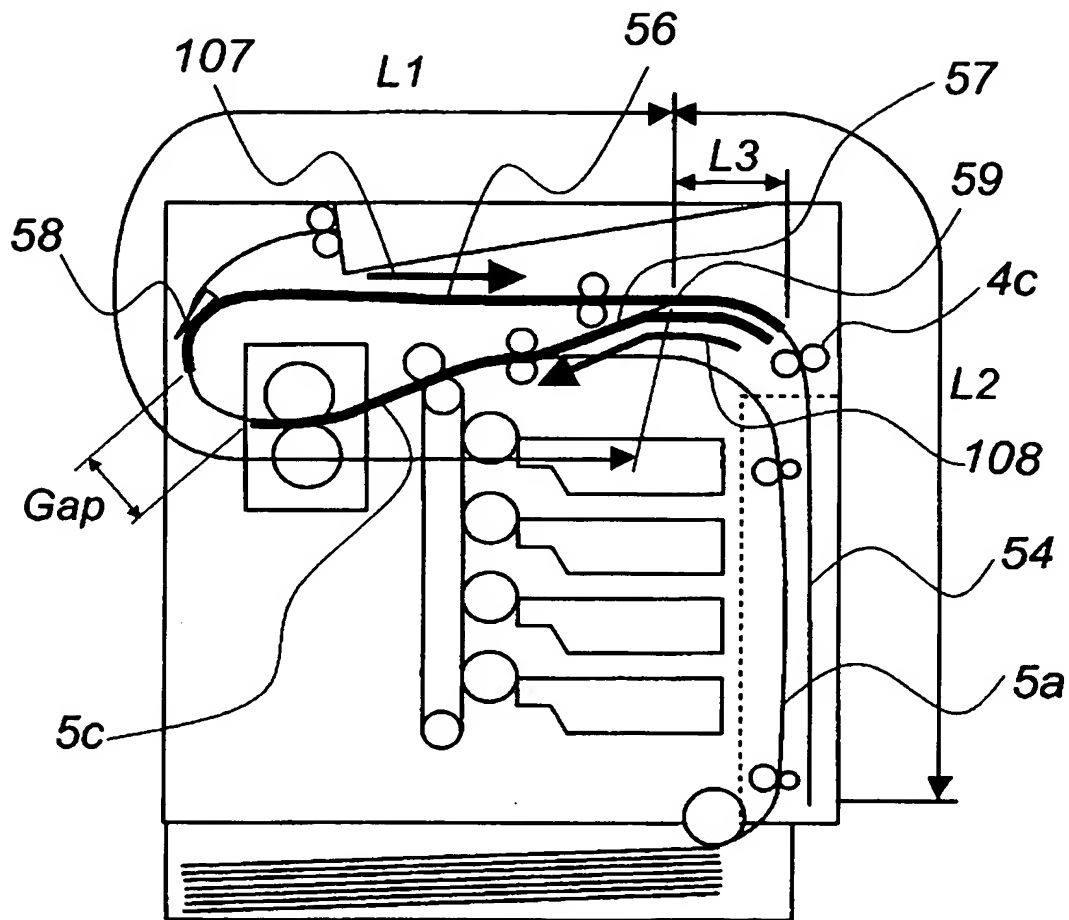
【図 10】



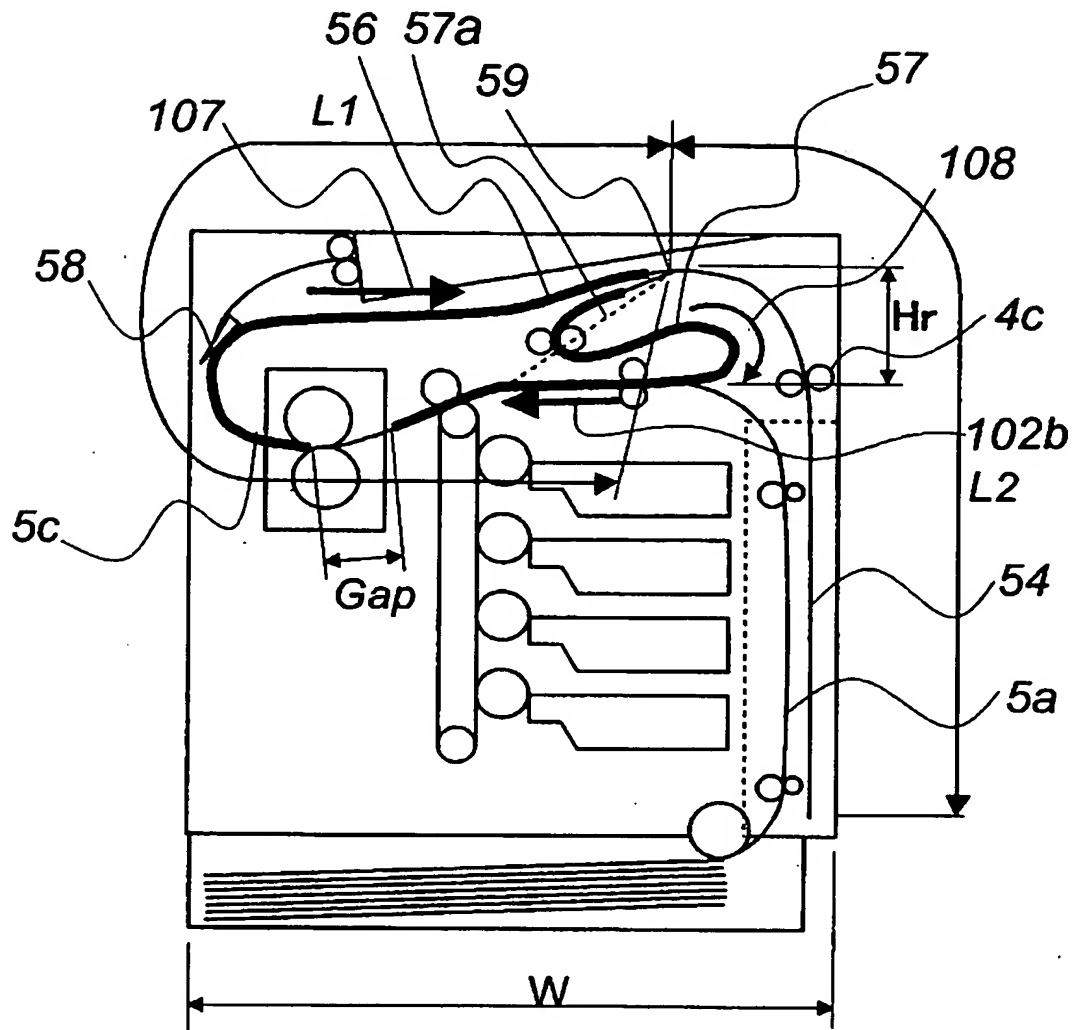
【図 11】



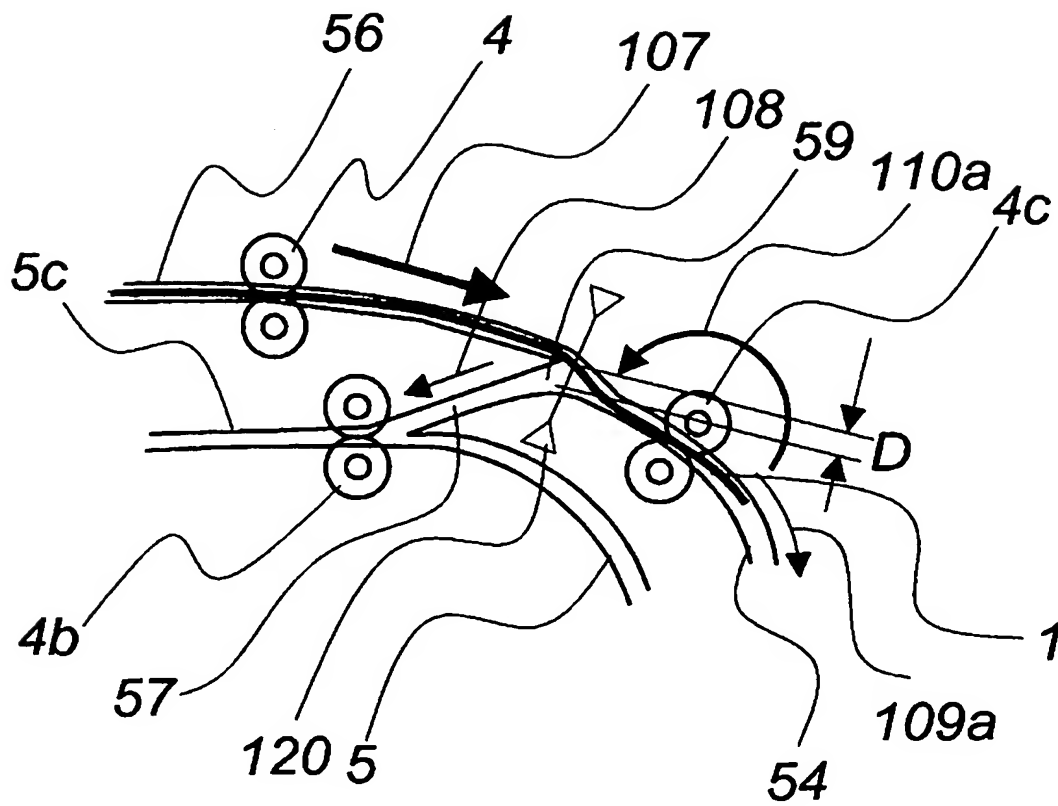
【図 12】



【図 13】

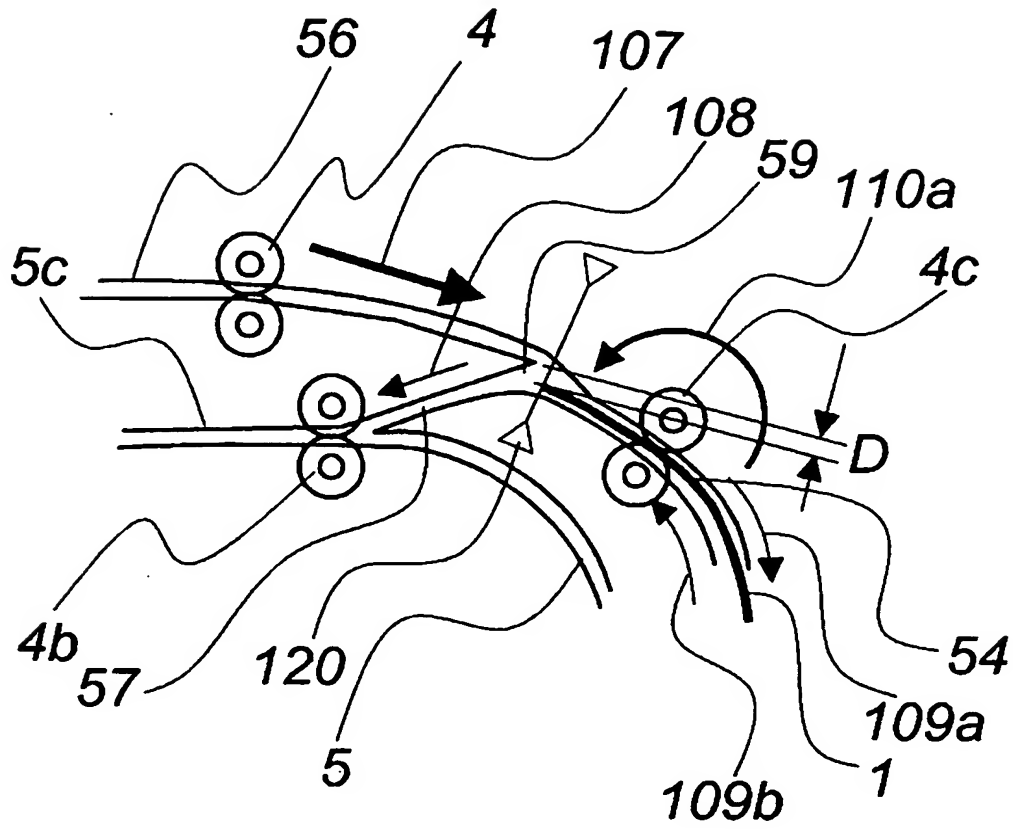


【図 14】

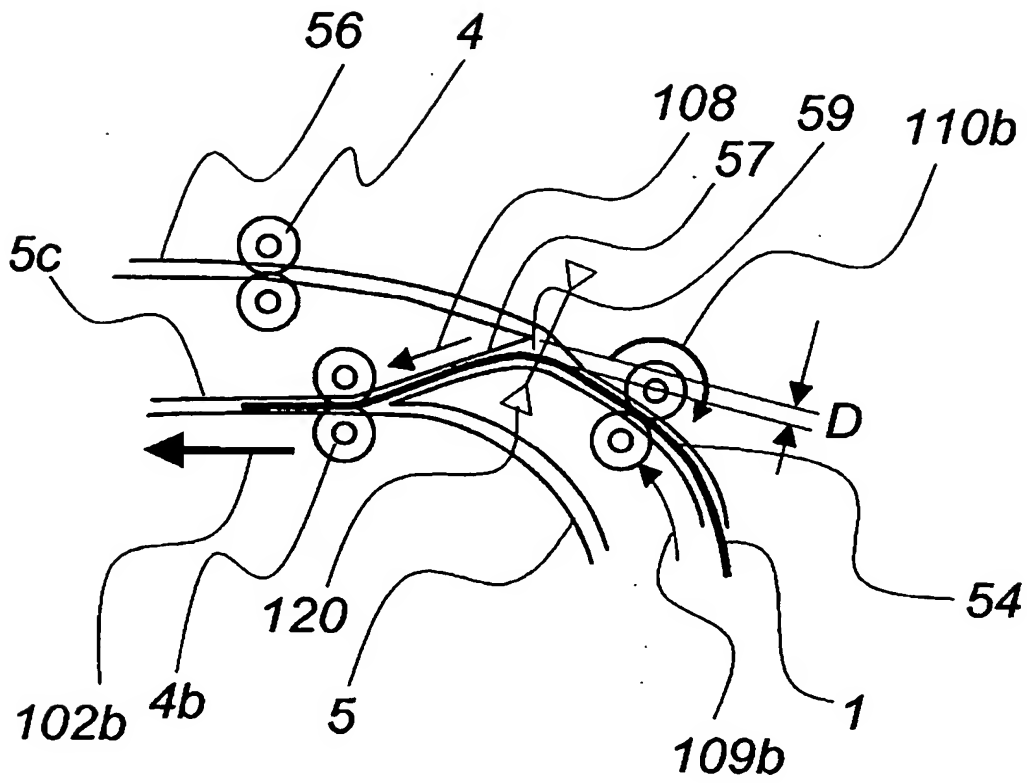




【図 15】

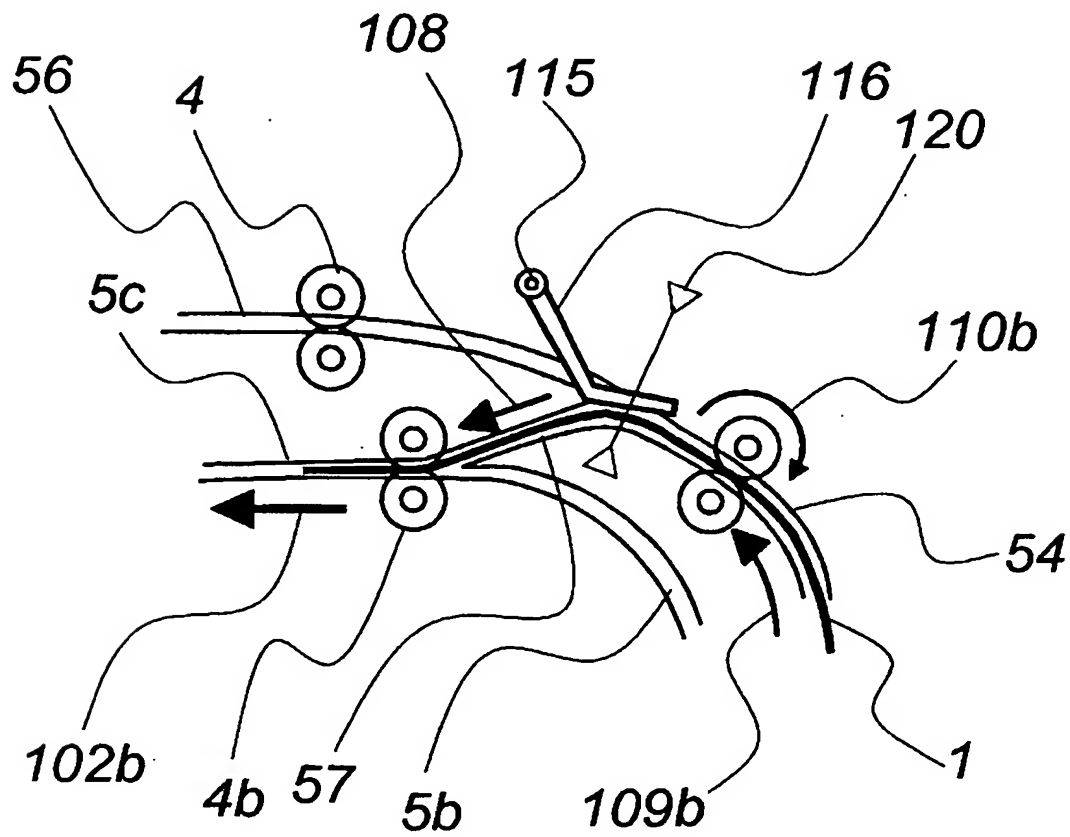


【図 16】





【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 両面印刷機能を備え両面印刷時にも高速に印刷できる小型の電子写真装置を提供する。

【解決手段】 用紙カセット 2 から供給された用紙を現像手段 60 の外側で上方に搬送する縦搬送路 5a と屈曲搬送路 5b と転写手段 50 までほぼ水平に記録媒体を搬送する横搬送路 5c とからなる記録媒体供給経路 5 と、転写手段 50 よりも下流の横搬送路 5c に配置されトナー像を記録媒体 2 上に定着させる定着手段 51 と、排紙トレイ 53 と、片面が印刷され両面印刷する用紙を搬送するバイパス搬送路 56 と、両面印刷する用紙を排紙トレイ 53 への搬送路からバイパス搬送路 56 に導く第 1 分岐手段 58 と、両面印刷時にバイパス搬送路 56 で搬送された用紙を反転させる反転搬送路 54 と、両面印刷時に反転搬送路 54 で反転された用紙を横搬送路 5b に導く第 2 分岐手段 59 と、第 2 分岐手段 59 を通過した用紙を横搬送路 5b に搬送する戻り搬送路 57 とを備えた。

【選択図】 図 1

特願 2003-204997

出願人履歴情報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名

株式会社日立製作所